UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
COORDINACIÓN DOCENTE DE

INGENIERÍA MECÁNICA

Planificación de Gestión de Mantenimiento Preventivo asistido por un software de Mantenimiento en la Empresa DANA SYSTEMS INTEGRATION

Por: Br. Adrián Rafael Sánchez Velásquez

Informe de Pasantía Larga, Ingeniería Mecánica, Universidad Simón Bolívar

Marzo 2006

Tutor Industrial: Ing. Alejandro Marulanda - Tutor Académico: Prof. Carlos Graciano

RESUMEN

El objetivo principal del proyecto de pasantía radicó en la realización de un plan de gestión de mantenimiento preventivo controlados y monitoreados a través de un software de Mantenimiento, el cual, se habría de establecer las bases de la administración del Dpto. de Mantenimiento en aras de optimizar el funcionamiento del mismo para reducir las Paradas no Planificadas, que atentan directamente con la calidad y cantidad del producto ensamblado.

Para la realización de este plan de mantenimiento fue necesario estudiar las exigencias y demandas actuales de la empresa, analizar los indicadores de Gestión del Departamento en cuestión, así como también evaluar la disponibilidad, estructura y funcionamiento de los mecanismos de producción. De esta manera, se obtuvo un marco contextual y situacional que permitió estructurar, en principio, un plan de mantenimiento preventivo robusto, en el cual, los equipos claves (herramientas neumáticas de torque, herramientas eléctricas de torque, compresor, secador, polipastos bombas de vacío y dispositivos para realizarla prueba de fuga) representan un factor fundamental, ya que son los responsables de la calidad del producto terminado. Para engranar, todos los aspectos antes mencionados, en el plan de mantenimiento, fue necesario el uso de un asistente tecnológico que organizara y jerarquizara la información, para que estuviera a la completa, fácil y rápida disposición del departamento de Mantenimiento.

Como conclusión, se puede decir que la planificación de mantenimiento preventivo, representa una herramienta funcional que se traduce en forma directa en una mayor disponibilidad de equipos, reducción de las paradas no planificadas, de costos de operación y mano de obra, así como de un aumento de la producción, que sugiere un desarrollo en el nivel y calidad de la empresa.

Palabras Claves

Mantenimiento, Planificación, Asistente Tecnológico, Indicadores.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I. LA EMPRESA **2**

1.1.- LA EMPRESA 2

1.2.- MISIÓN 3

1.3.- VISIÓN 3

1.4.- OBJETIVOS ESTRATÉGICOS EMPRESARIALES. 3

1.5.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA 4

1.6.- ANTECENDENTES 5

CAPÍTULO II. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA DANA SYSTEMS INTEGRATION **7**

2.1.- OBJETIVO GENERAL 7

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS. 7

2.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. 7

2.4.- ANÁLISIS DEL PROBLEMA. 8

2.4.1.- Mantenimiento 8

2.4.2.- Mantenimiento Correctivo 9

Breve reseña histórica del Mantenimiento Correctivo 9

Ventajas 9

Desventajas 9

2.4.3.- Mantenimiento Preventivo 10

Breve reseña Histórica Mantenimiento Preventivo 10

Ventajas 10

Desventajas 11

2.4.4.- Mantenimiento Predictivo 11

Breve reseña Histórica Mantenimiento Predictivo 11

Ventajas 11

Desventajas 12

2.4.5.- Diagrama de Pareto 12

¿Qué es el Diagrama de Pareto? 13

¿Cuándo se utiliza el Diagrama de Pareto? 15

¿Cómo se utiliza el Diagrama de Pareto? 16

Ventajas.....17
Desventajas.....17
2.4.6.- Diagnóstico a través del Diagrama de Pareto.....19
2.5.- SOLUCIÓN PLANTEADA.....20
2.6.- OPERATIVIDAD DE LA PRIMERA SOLUCIÓN.....20
2.7.- OPERATIVIDAD DE LA SEGUNDA SOLUCIÓN.....21
2.7.1.- Planificación de Gestión de Mantenimiento Preventivo.....21
CAPÍTULO III METODOLOGÍA. DESARROLLO DE LA PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....23
3.1.- IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS.....24
3.2.- CREACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO.....26
3.3.- APLICACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.....30
3.3.1.- "Plan mantenimiento Correctivo "0".....30
3.3.2.- Asistente tecnológico. Software de Mantenimiento.....31
3.3.3.- Desarrollo de las actividades del plan de mantenimiento.....33
3.3.4.- Formatos de seguimiento.....37
3.4.- PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO A LAS HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS.....39
3.4.1.- Creación de un Cronograma Anual para el Mantenimiento Preventivo.....39
3.4.2.- Creación de Planes de Mantenimiento "customatizados" para cada modelo de Herramientas neumáticas.....42
CAPÍTULO IV EVALUACIÓN. EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....47
4.1.- FORMATOS DE EVALUACIÓN. INDICADORES.....47
4.1.1.- Actividades Realizadas vs. Actividades Programadas.....48
4.1.2.- Mean Time Between Failure (MTBF).....49
4.1.3.- Equipos con fuga de aceite vs. Equipos totales.....50
4.1.4.- kWh vs Unidades Producidas.....51
4.1.5.- Equipos reemplazados vs Equipos Totales.....54
4.2.- MECANISMO DE EVOLUCIÓN Y MEJORA.....55
CAPÍTULO V. VISIÓN PROSPECTIVA. APLICACIÓN DE TPM EN LA LÍNEA WK.....59
5.1.-TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL).....59
5.1.1. Justificación De Aplicación De TPM.....59
5.1.2.- Definición De TPM.....59

5.1.3.- ¿Qué no es TPM? 60
5.1.4.- Objetivo General 60
5.1.5.- Objetivos Específicos 60
5.1.6.- Requisitos De Aplicación.....60
5.1.7.- Barreras Actuales Para La Aplicación De TPM. 61
5.1.8.- Características Generales De Aplicación Sistema De TPM.....61
5.2.- FUNCIONES DEL PERSONAL QUE INTEGRA EL TPM 62
5.2.1.- Grupos de trabajo: 62
5.2.2.- Líder y coordinador de TPM:.....62
5.2.3.- Departamento de Mantenimiento: 63
5.2.4.- Personal Directivo: 63
5.3.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA APLICACIÓN DE TPM. 64
5.4.- PROYECTO PILOTO EN LÍNEA WK.....64
5.4.1.- PLAN PARA APLICACIÓN DE TPM EN LÍNEA WK.....64
5.4.1.1.- Minicursos de capacitación y adiestramiento sobre el conocimiento pleno de los procesos de ensamblaje del eje WK.....65
5.4.1.2.- Minicursos de capacitación y adiestramiento sobre el conocimiento de los procesos de mantenimiento básico en la línea WK. 66
5.4.1.3.- Minicursos de adiestramiento en planes de reacción para la resolución de problemas a mediana y gran escala.....67
5.4.2.- Evaluación de los minicursos que conforman el plan de capacitación y adiestramiento. 67
5.4.3.- Evaluación del plan de capacitación y adiestramiento.....67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....70
APÉNDICES……...….71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Organigrama de Capital Humano DSI.

Figura 2.1 Diagrama de Pareto.

Figura 2.2 Joroba de Pareto.

Figura 2.3 Diagrama de Pareto, Desventaja

Figura 3.1 Layuot de Planta Líneas de Producción

Figura 3.2 Organigrama de Equipos en Planta.

Figura 3.3 Listado de Poka Yokes , Línea FVR

Figura 3.4 Plan de Mantenimiento De las herramientas neumáticas de Torque LPT-51 (Atlas Copco)

Figura 3.5 Cronograma de Actividades de Plan Correctivo “0”

Figura 3.6. Diagrama de Tortuga de Procesos de Software MP8

Figura 3.7. Diagrama de Gestión de Mantenimiento Preventivo DSI

Figura 3.8. Diagrama de Gestión de Mantenimiento Preventivo Proveedores.

Figura 3.9. Formato de Solicitudes de Orden de Mantenimiento generado por el software MP8

Figura 3.10 Planificación semestral (Ene-jun 2006) Herramientas Neumáticas.

Figura 3.11 Plan de Mantenimiento de las Herramientas Neumáticas LTV-37 Atlas Copco

Figura 3.12 Plan de Mantenimiento de las Herramientas Neumáticas LTV-26 Atlas Copco

Figura 3.13 Plan de Mantenimiento de las Herramientas Neumáticas LTV-46 Atlas Copco

Figura 3.14 Orden emitida por software MP8 mensualmente.

Figura 4.1 Diagrama de Pareto Mes de Diciembre. Indicador Actividades Realizadas vs. Actividades Planificadas.

Figura 4.2 Diagrama de Pareto MTBF Mes de diciembre de 2005

Figura 4.3 Consumo Eléctrico clasificado por equipos en Planta.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Fallas más Frecuentes en los equipos más solicitados en DSI.

Tabla 4.1 Cálculo del Indicador MTBF

Tabla 4.2 Cuadro de Monitoreo del Indicador Fugas de Aceite.

Tabla 4.3 Hoja de cálculo del indicador kWh vs. Unidades Producidas.

Tabla 4.4 Unidades Producidas vs. Unidades Instaladas.

Tabla 4.5 Plan de Acción Act. Realizadas vs. Act. Planificadas.

Tabla 4.6 Plan de Acción MTBF

Tabla 4.7 Plan de Acción fugas de Aceite.

Tabla 4.8 Plan de Acción kWh vs Piezas Producidas.

Tabla 4.9 Plan de Acción Equipos Reemplazados vs. Equipos Instalados.

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

PNP	Paradas no Planificadas
MP8	Software de Mantenimiento Preventivo. Versión 8
DSI	Dana Systems Integration
SOTM	Solicitudes de Órdenes de Trabajo de Mantenimiento
MP	Mantenimiento Preventivo
MC	Mantenimiento Correctivo
PMC0	Plan de Mantenimiento Correctivo “0”
IMT-007	Instrucción de Gestión de Mantenimiento de Dana Systems Integration
ODT	Orden de trabajo
MR	Mantenimiento Realizados
MP	Mantenimientos Planificados

INTRODUCCIÓN

DANA C.A., es una empresa privada trasnacional con sede en Toledo, Ohio, que tiene una exitosa trayectoria de más de 100 años en el desarrollo de tecnologías en la industria automotriz y en el proceso de ensamblaje de ejes de vehículos tanto particulares como de carga, producto del diseño de prestigiosas empresas como Ford, (GM) General Motors y (DCdV) Daimler Chrysler de Venezuela.

El proyecto a desarrollar para cumplir con las exigencias de la pasantía tiene como objetivo fundamental, el diseño y planificación de un programa de Mantenimiento Preventivo robusto, para DSI, usando una plataforma electrónica llamada MP versión 8, desarrollada por la empresa MPSoftware[1], en el cual, se logre fundamentar la Gestión del Departamento. de Mantenimiento.

Una gestión de mantenimiento adaptada a las necesidades de la empresa, capaz de mejorar y optimizar los trabajos de mantenimiento en todos los niveles de producción de la planta, fortaleciendo directamente las bases de la misma.

En el primer capítulo, se presenta un breve resumen de la empresa en la cual se desarrolló el proyecto de pasantía, a continuación en el segundo capítulo se plantea el problema, así como las soluciones diseñadas con el fin de solventar dicho problema. En el capítulo tres (III) se desarrolla la metodología utilizada para implementar la solución planteada además de incluirse algunos resultados obtenidos durante el proceso de aplicación de la planificación preventiva en DSI, luego en el cuarto capítulo es esgrimen los mecanismos de evaluación de dicha planificación y se concluye en con un quinto capítulo, en el cual, se deja establece una visión prospectiva del mantenimiento dentro de la empresa DSI, y se sugiere la aplicación a mediano o largo plazo una filosofía de mantenimiento específica.

[1] La empresa MPsoftware, posee una página web, en la cual especifica detalladamente las bondades ofrecidas por el software de mantenimiento versión 8. y los sub-programas que lo componen. www.mpsoftware.com.mx.

CAPÍTULO I. LA EMPRESA

1.1.- LA EMPRESA

DANA ANCOM (subdivisión de DANA GLOBAL conformada por las cinco divisiones en Venezuela y las dos en Colombia) , ha demostrado una mística de trabajo de alto rendimiento, disciplina y organización que ha desplegado en cada una de sus siete divisiones, que le ha permitido insertarse en el mercado mundial, ofreciendo productos de alta calidad y confiabilidad, lo cual le ha hecho acreedora de diversos e importantes reconocimientos otorgados por empresas mundiales de exitoso y dilatado desempeño.

DANA C.A, fue fundada por el Ingeniero, Charles Dana, y desde sus inicios ha asumido el reto de estar a la vanguardia en el campo de la industria automotriz para satisfacer las exigencias de sus clientes, los cuales, buscan satisfacer a cabalidad las necesidades de transporte de la sociedad moderna. Este reto, sólo se logra a través del desarrollo de una estrategia empresarial orientada fundamentalmente a concebir un progreso sostenido y dinámico, que derive en una expansión controlada y organizada de una empresa que mantiene como derroteros las calidad, confiabilidad y eficiencia tanto en los procesos de producción como en el producto terminado.

DANA SYSTEMS INTEGRATION C.A, ubicada en la Zona Industrial I, de Valencia, Edo. Carabobo, pertenece 100% a la Corporación DANA C.A, se encarga específicamente del ensamblaje completo de las partes que componen los módulos y ejes de vehículos particulares y de carga.

1.2.- MISIÓN

Suministrar al mercado Global Componentes y sistemas automotrices de la más alta calidad, apoyados en un capital humano capacitado y comprometido.

1.3.- VISIÓN

Ser una Organización Global exitosa y de renombre, fundamentada en la óptima articulación y excelente desempeño de todos los rubros que cubren la alta tecnología en la industria automotriz de todas las partes relacionadas.

1.4.- OBJETIVOS ESTRATÉGICOS EMPRESARIALES.

1.- Consolidar a DANA Venezuela como una organización Global estructurada para exportar sus productos.

2.- Alcanzar estándares financieros de DANA.

3.- Superar las expectativas de satisfacción del cliente.

4.- Alcanzar la Excelencia Operacional.

5.- Contar con un Capital Humano ganado para el mejoramiento permanente capaz de generar estrategias de organización que procuren altos niveles de excelencia.

A continuación se presenta el diagrama de la estructura (Figura 1.1) del capital humano, ramificada solamente en el departamento de mantenimiento, vigente para el momento en el cual se desarrollo esta pasantía.

1.5.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

DANA
SYSTEMS INTEGRATION

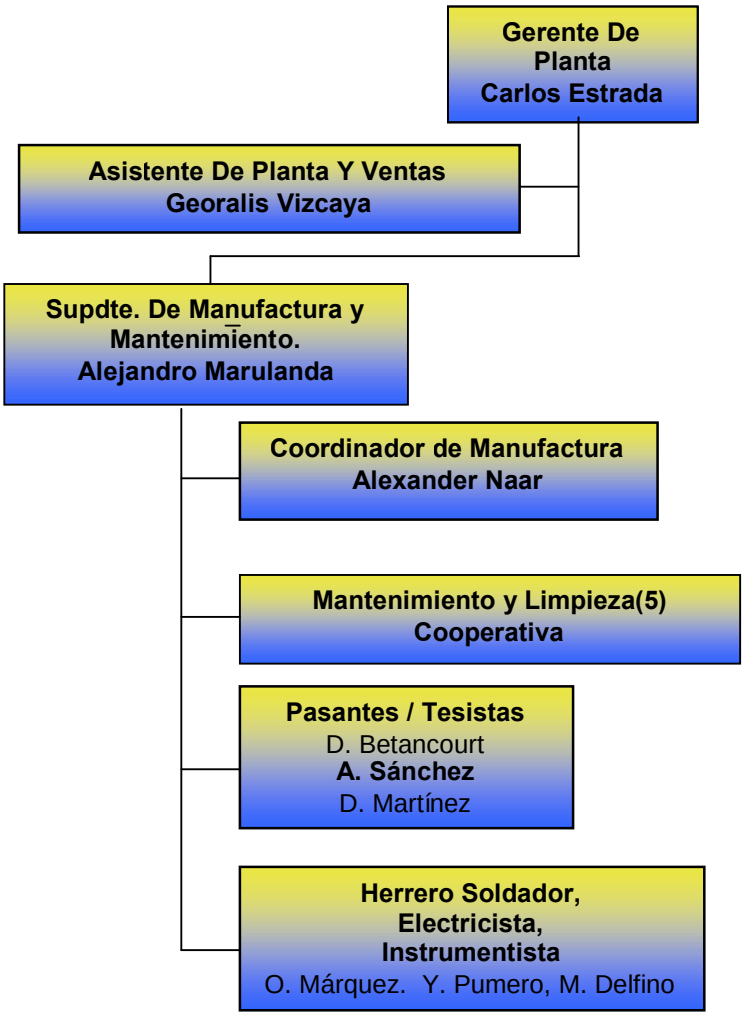


Figura 1.1. Organigrama DSI

1.6.- ANTECENDENTES

La gestión de mantenimiento en DSI, se basaba fundamentalmente en la contratación de empresas (proveedores) que se encargaban del control y mantenimiento de los equipos e instalaciones de la planta, lo cual de alguna manera, mantenía la operatividad, tanto de los equipos que forman parte del proceso productivo (tales como: herramientas neumáticas de torque, herramientas eléctricas de torque, compresor, secador, polipastos bombas de vacío y dispositivos para realizarla prueba de fuga) como de los equipos no productivos (inmuebles, baños, luces, sillas etc). Sin embargo, existían equipos presentes en las líneas de producción, como las herramientas de torque eléctricas, que se mantenían al margen de los mantenimientos realizados por dichas empresas contratadas, lo cual, causaba Paradas No Planificadas (PNP) que redundaban directamente en una disminución de la producción. Luego, para solucionar estas situaciones era necesario, recurrir a mantenimientos correctivos, que en la mayoría de los casos no solventaban completamente el problema, y en cambio mantenían latente la posibilidad de nuevas PNP producto de dichas fallas no corregidas y recurrentes.

Es importante recalcar, que si bien los proveedores establecían una planificación del mantenimiento preventivo para los equipos en planta, se recurría constantemente a la realización del mantenimiento correctivo, debido a que los períodos de tiempo en los cuales, se circunscribía el mantenimiento preventivo establecido, no se cumplían o bien no estaban adecuados a las exigencias de los equipos y se recurría, entonces a atender el equipo en el momento en que éste fallara, gerenciando de esta manera bajo el modelo de crisis. Es por ello, que la concepción de un plan de mantenimiento preventivo era inminente.

Tal situación, se produce producto de una falta de planificación eficiente de los períodos de mantenimiento preventivo pertinentes para cada clasificación de los equipos en planta, pues si bien en algunos casos existían rangos de tiempo entre cada mantenimiento, éstos no se compensaban con los establecidos en las normas establecidas en para las certificaciones ISO 14001 e ISO TS-16949 y/o en los manuales de los equipos, este hecho había mermado definitivamente las condiciones operacionales y de producción de estos equipos.

Se puede, detallar el caso particular de las herramientas eléctricas de torque, que se mantuvieron al margen completamente de cualquier tipo de mantenimiento planificado. Si bien, es cierto que estas herramientas, no requieren de un mantenimiento que contemple un monitoreo minucioso, también es cierto que se debe realizar un seguimiento al mecanismo, para asegurar que la

herramienta entregue el torque calibrado deseado dentro del tiempo establecido de operación. Así como este ejemplo existen una serie de patrones, que definitivamente apuntaban a la necesidad de realizar una planificación de mantenimiento preventivo y una organización, seguimiento y control del mantenimiento correctivo.

Finalmente a raíz de esta situación, se desarrolló un proyecto en el cual, a través de la actualización de la base de datos propiedad de DSI, ubicada en el software de planificación de mantenimiento preventivo MP versión 8, se logró monitorear y controlar el estado de los equipos tanto productivos como no-productivos. Este cambio en el seguimiento de las acciones, de la gestión del personal de mantenimiento, fue posible gracias al estudio de las bondades ofrecidas por el MP8 y al uso de una adecuada planificación de mantenimientos preventivos.

Para concluir, es necesario destacar que este proyecto fue desarrollado de forma simultánea a otro proyecto, cuya motivación también radicaba en el mejoramiento de la gestión de mantenimiento. Dicho proyecto estaba orientado hacia la administración y control de las herramientas menores en planta y de herramentales, que estuvo a cargo de estudiante de Ingeniería Mecánica de esta prestigiosa casa de estudio (Universidad Simón Bolívar) en calidad de Pasante.

CAPÍTULO II. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA. PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA DANA SYSTEMS INTEGRATION

2.1.- OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este trabajo, radica en el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de un plan de gestión de mantenimiento para la empresa DANA, Systems Integration.

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Estudio de los equipos en planta tanto productivos como no productivos. (herramientas neumáticas de torque, herramientas eléctricas de torque, compresor, secador, polipastos bombas de vacío y dispositivos para realizar la prueba de fuga, matrices de ensamble, *Poka Yokes*[2] y PLC entre otros).

- Elaboración de planes de mantenimiento para los equipos de la planta.

- Establecer períodos de tiempo para realizar el mantenimiento preventivo.

- Organizar los mantenimientos preventivos en virtud de la prioridad e importancia del trabajo que realizan.

- Cumplir con el mantenimiento preventivo programado.

- Evaluar el plan de gestión a través, de auditorias internas y externas para monitorear los indicadores de gestión del departamento de mantenimiento.

2.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

[2] Un ***poka yoke*** (en japonés ポカヨケ, literalmente *a prueba de errores*) es un dispositivo (generalmente) destinado a evitar errores; algunos autores manejan el poka yoke como un *sistema anti-tonto* el cual garantiza la seguridad de los usuarios de cualquier maquinaria, proceso o procedimiento.

El departamento de mantenimiento es el responsable de la realización de las labores de cuidado de los equipos presentes en la planta para asegurar su funcionamiento adecuado y ajustado a las especificaciones en la instrucción de Mantenimiento de DSI (IMT-007) ubicada en el apéndice III en los manuales de operación y en los requisitos solicitados para las certificaciones de las auditorías externas e internas. De esta manera, los equipos logran satisfacer y cumplir con las especificaciones necesarias establecidas para el ensamblaje de los módulos y ejes de vehículos que son el resultado de del proceso productivo.

Es por ello que es necesario realizar una planificación de mantenimiento, que conste de un diseño, seguimiento, evaluación y mejora que permita asegurar el cumplimiento de estas exigencias, derivadas del proceso productivo.

2.4.- ANÁLISIS DEL PROBLEMA.

Para la realización de un plan de mantenimiento, se procedió a investigar y estudiar, específicamente sobre dos tópicos referentes al tema: por un lado la definición, características y clasificación del mantenimiento preventivo; y por otro lado las instrucciones de uso del software de mantenimiento preventivo MP versión 8. Gracias, a este estudio preliminar, se estableció una base sólida de conocimientos teóricos en la cual, se estructuró el proyecto de planificación de mantenimiento preventivo, contando con la debida aprobación de la jefatura del departamento de Mantenimiento.

A continuación se presentan algunas consideraciones teóricas básicas, en las cuales se fundamentaron las actividades realizadas para estructurar la planificación del mantenimiento de la planta.

2.4.1.- Mantenimiento

Es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones.

2.4.2.- Mantenimiento Correctivo

Algunos investigadores e ingenieros, suelen dividir en dos, este tipo de mantenimiento, en primera instancia está el mantenimiento de campo o paliativo, en el cual, se logra solventar la falla, sin embargo no se elimina la causa que la produce, luego se encuentra el mantenimiento curativo o de reparación en el cual, se solventa la falla y además se logra erradicar la causa que la produce.

Breve reseña histórica del Mantenimiento Correctivo

A finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX durante la revolución industrial, con las primeras máquinas, se iniciaron los trabajos de reparación y es entonces cuando comienzan a manejarse los conceptos de competitividad de costos, en las grandes empresas y se expresan las primeras preocupaciones hacia las fallas o paro que se producían en la producción. Hacia los años veinte ya aparecen las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipos de aviación.

Ventajas

1.- Cuando el equipo está preparado para la intervención producto del fallo, ésta tiende a ser rápida y la reposición en la mayoría de los casos se hace con el tiempo mínimo.

2.- No se necesita una infraestructura excesiva, dependiente de la falla a reparar, por lo general, el personal de mantenimiento es suficiente para solventar la falla. Por lo tanto el costo de mano de obra es mínimo, siendo más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.

3.- Es sumamente rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea, directa en la producción o aquellos que tienen respaldo y una falla no sugiere una parada no planificada por lo que, la implantación de otro sistema resultaría poco económico y menos beneficioso para la empresa.

Desventajas

Se producen paradas no planificadas y daños imprevisibles en la producción que afectan a la planificación, seguridad y confiabilidad de proceso.

Se suele producir con una baja calidad dada la rapidez en la intervención, que tiene como objetivo continuar con la producción y pero se mantiene la falla de raíz, es decir que existe la prioridad

de reponer antes que reparar definitivamente. Por este motivo, se crea un hábito de trabajar defectuosamente, con la sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación, resultando muy difícil romper con esta inercia.

2.4.3.- Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.

Breve reseña Histórica Mantenimiento Preventivo

Durante la segunda guerra mundial, el mantenimiento tiene un desarrollo importante debido a las aplicaciones militares. En esta evolución el mantenimiento preventivo consiste en la inspección de los aviones antes de cada vuelo y en el cambio de algunos componentes en función del número de horas de funcionamiento.

Ventajas

Si se hace correctamente es beneficioso a mediano y largo plazo, exige un conocimiento de las máquinas y un manejo de los datos históricos que ayuda en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.

El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora de los continuos.

Se logra una significativa reducción del correctivo. Representa una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, ello posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.

Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

Desventajas

Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.

Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad de los equipos o instalaciones y en el costo de los productos terminados luego de cumplir con el proceso de manufactura.

Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo producen falta de motivación en el personal, por lo que se deben crear sistemas creativos que permitan convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso. De cualquier manera ello no se pudiera lograr sin la implicación de los operarios de preventivo como factor fundamental para el éxito del plan.

2.4.4.- Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos.

Breve reseña Histórica Mantenimiento Predictivo

Durante los años 60 se inician técnicas de verificación mecánica a través del análisis de vibraciones y ruidos. Los primeros equipos analizadores de espectro de vibraciones mediante la FFT (Transformada rápida de Fourier), fueron creados por Bruel & Kjaer[3]. Luego se han desarrollado métodos más simples, como por ejemplo la generación de gráficas de tendencias que evidencian el comportamiento de los equipos a través del tiempo.

Ventajas

La intervención en el equipo o cambio de un elemento nos obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos compromete con un método de trabajo riguroso y objetivo.

[3] Brüel & Kjær es una compañía de origen danés creada hace más de 60 años por Per V. Brüel y Viggo Kjær, que tiene su sede central en Nærum (Dinamarca). Juntos fundaron la que hoy es primera compañía mundial en el campo de la instrumentación acústica.

Desventajas

La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones ultrasonido y otros aspectos que predicen el comportamiento o la vida útil de las herramientas y maquinarias, tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos.

Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.

Por todo ello la implantación de este sistema se justifica en máquina o instalaciones donde los paros intempestivos ocasionan grandes pérdidas, donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.

Es importante destacar que el mantenimiento predictivo, se mantuvo al margen de la planificación, ya que según las especificaciones establecidas por DANA para desarrollar actividades de mantenimiento predictivo sobre los equipos en planta, ninguno de los equipos de DSI sobrepasaban las limitaciones técnicas requeridas. Estas limitaciones técnicas están establecidas explícitamente en la instrucción de Mantenimiento (IMT-007).

Se recabó información también acerca de la utilización del Diagrama de Pareto, puesto que fue utilizado para establecer la prioridad de las actividades de mantenimiento para los equipos en planta. A continuación se presentan los aspectos que caracterizan a este diagrama.

2.4.5.- Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para clasificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

¿Qué es el Diagrama de Pareto?

El nombre de “Diagrama de Pareto” fue dado por el Dr. Joseph Juran[4] en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

Este concepto se aplicó a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas sólo resuelven el 20% del problema.

Mediante el Diagrama de Pareto (Figura 2.1) se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a sólo unos graves.

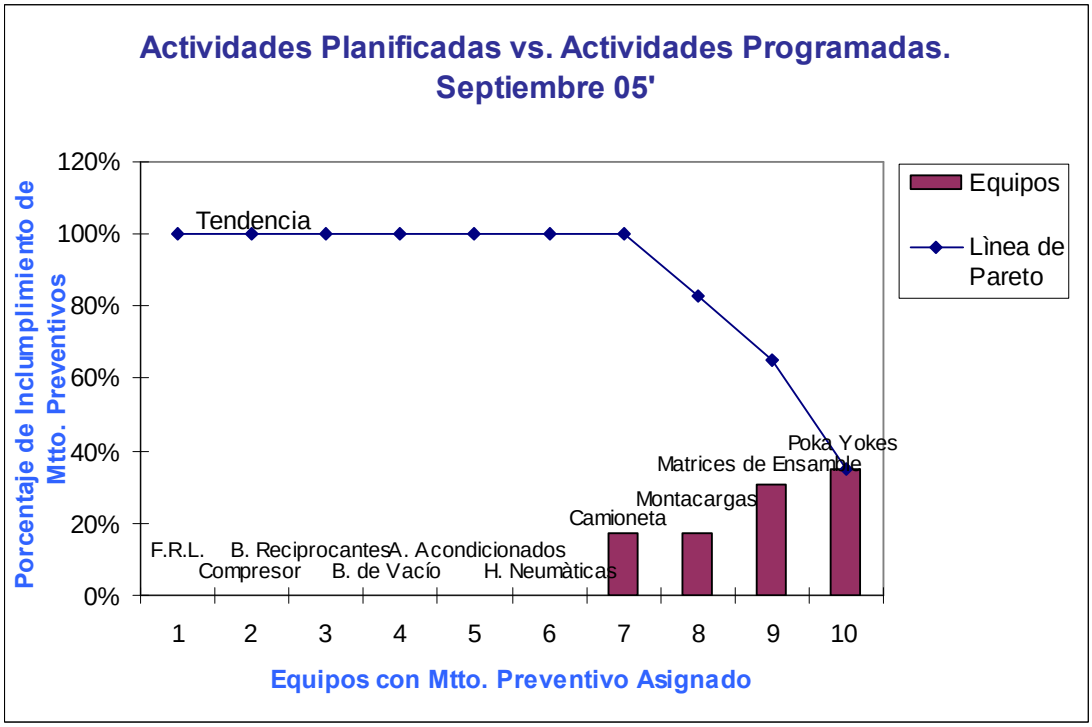


Figura 2.1. Diagrama de Pareto

[4] **J**uran es una de las figuras más importantes en el Control de Calidad y la Administración moderna. Sus aportes en este campo, junto con los de Deming y Drucker son la base de la creación de la Administración de la Calidad Total

La minoría vital aparece a la derecha de la gráfica y la mayoría útil a la izquierda. En este caso podemos observar que, el 80% de los problemas, se encuentra concentrado en una clasificación de tres equipos identificados que representan el 27% de las causas (los *Poka YoKes*, las matrices de ensamble y los montacargas). En consecuencia, según la "Ley de Pareto" si se atacan eficientemente estos tres rubros se pueden eliminar completamente ese 80% de los problemas generados por esta clasificación de equipos. Con sólo analizar la gráfica, se puede comprobar que esta aseveración esta fundamentada.

Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada "otros", la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje. No obstante esta última clasificación (otros) deberá mantener la tendencia descendente de los últimos aspectos integrantes de la clasificación ya que, si el porcentaje de este último rubro es mayor que el inmediatamente superior, estamos ante la presencia de lo que se conoce como "Joroba de Pareto" Figura 2.2.

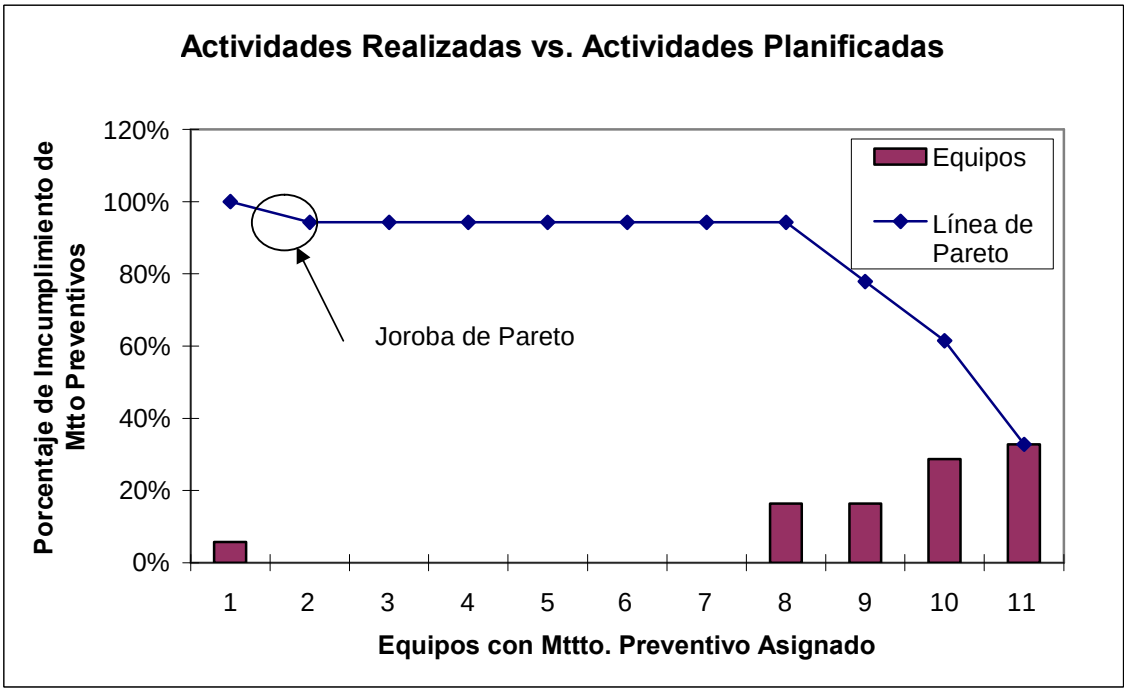


Figura 2.2 Joroba de Pareto

Esta Joroba de pareto, indica que existe un porcentaje relevante de causas específicas que no estamos considerando y que están incrementando la cantidad de problemas. Para resolver este imponderable, es necesario establecer nuevamente las causas que determinan los problemas de una manera mas minuciosa y detallada, para luego aplicar nuevamente el diagrama hasta eliminar la joroba.

El Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre dos y tres aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar acabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

Algunos ejemplos de tales minorías vitales serían:

- La minoría de productos, procesos, o características de la calidad causantes del grueso de desperdicio o de los costos de reelaboración.
- La minoría de rechazos que representa la mayoría de quejas de la clientela.
- La minoría de problemas causantes del grueso del retraso de un proceso.
- La minoría de productos que representan la mayoría de las ganancias obtenidas.
- La minoría de elementos que representan al grueso del costo de un inventario.

En relación con los estilos gerenciales de Resolución de Problemas y Toma de Decisiones vemos como la utilización de esta herramienta puede resultar una alternativa excelente para un gerente de estilo Bombero, quien constantemente a la hora de resolver problemas sólo “apaga incendios”, es decir, pone todo su esfuerzo en los “muchos triviales”.

¿Cuándo se utiliza el Diagrama de Pareto?

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar.
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (e,g: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.).

- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones y al evaluar los resultados de los cambos efectuados a un proceso (antes y después).
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Éste permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los pocos (pasos, servicios, ítems, problemas, causas) son responsables por la mayor parte del impacto negativo sobre la calidad. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

Un equipo puede utilizar la Gráfica de Pareto para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras:

- Para analizar las causas
- Para estudiar los resultados
- Para planear una mejora continua
- Las Gráficas de Pareto son especialmente valiosas como fotos de “antes y después” para demostrar qué progreso se ha logrado. Como tal, la Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa.

¿Cómo se utiliza el Diagrama de Pareto?

1. Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el período de tiempo).
2. Reunir datos. La utilización de un *Check List* puede ser de mucha ayuda en este paso.
3. Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
4. Totalizar los datos para todas las categorías.
5. Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa.
6. Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario - y secundario).
7. Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente).

8. De izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría “otros”, debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.
9. Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 hasta el 100%.
10. Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta)
11. Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
12. Analizar la gráfica para determinar los “pocos vitales”

Ventajas

Como hemos visto, un Diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua.

Desventajas

Dentro de las dificultades que se pueden presentar al tratar de interpretar el Diagrama de Pareto es que algunas veces los datos no indican una clara distinción entre las categorías. Esto puede verse en la Figura 2.3, en la cual se puede observar que todas las barras son más o menos de la misma altura.

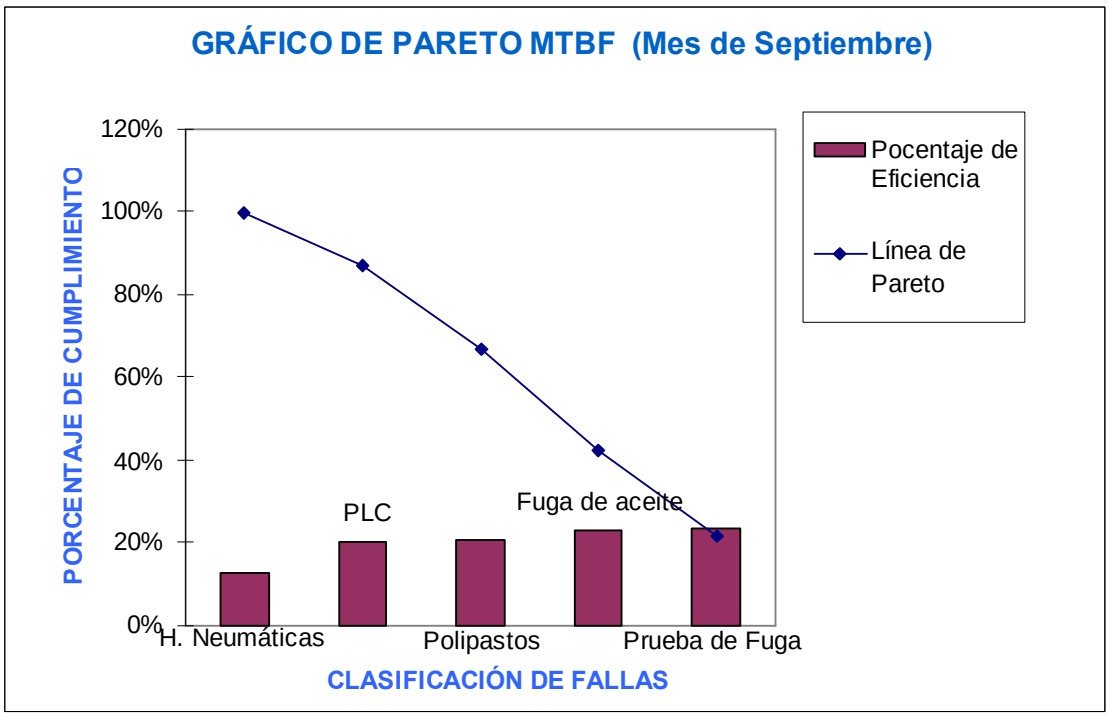


Figura 2.3: Diagrama de Pareto, Desventaja

Otra dificultad es que se necesita más de la mitad de las categorías para sumar más del 60% del efecto de calidad, por lo que un buen análisis e interpretación depende en su gran mayoría de un buen análisis previo de las causas y posterior recogida de datos.

En cualquiera de los casos, parece que el principio de Pareto no aplica. Debido a que el mismo se ha demostrado como válido en literalmente miles de situaciones, es muy poco probable que se haya encontrado una excepción. Es mucho más probable que simplemente no se haya seleccionado un desglose apropiado de las categorías. Se deberá tratar de estratificar los datos de una manera diferente y repetir el Análisis de Pareto.

Esto conduce a la conclusión, que para llevar a cabo un proceso de Resolución de Problemas /Toma de Decisiones (RP/TD) es necesario manejar cada una de las herramientas básicas de la calidad, tanto desde el punto de vista teórico como desde su aplicación.

La interpretación de un Diagrama de Pareto se puede definir completando las siguientes oraciones de ejemplo:

"Existen (número de categorías) contribuyentes relacionados con (efecto). Pero estos (número de pocos vitales) corresponden al (número) % del total (efecto). Debemos procurar estas (número) categorías pocos vitales, ya que representan la mayor ganancia potencial para nuestros esfuerzos."

2.4.6.- Diagnóstico a través del Diagrama de Pareto.

Luego de cumplir con el proceso de indagación y en búsqueda de la programación de un plan de Gestión de mantenimiento preventivo, que se ajustara a las necesidades de DSI y fuera cónsono, con las limitaciones y realidades existentes en la empresa, se procedió a diagnosticar la situación con base a un inventario del estado de los equipos en planta (mes de agosto). Adicionalmente se efectuó una revisión de los trabajos de mantenimiento preventivo efectuados desde enero de 2005 hasta diciembre de 2005 y en este contexto se aplicó el diagrama de Pareto. Todas estas acciones, estuvieron encaminadas a sondear el estado de la planificación de mantenimiento existente en planta, relativa a la calidad y cantidad de trabajos efectuados dirigidos al cuidado de los equipos en la empresa.

La próxima etapa contemplaba el estudio y el análisis de toda la información, tanto práctica como teórica, que arrojó las siguientes conclusiones derivadas del diagnóstico de la situación.

- Carencia o inadecuada aplicación del mantenimiento preventivo. El mantenimiento en un 80% se limitaba al mantenimiento correctivo.
- Mala utilización del espacio disponible en el taller de mantenimiento. La disposición y organización de los instrumentos de trabajo en el taller es inapropiado e inconveniente.
- Falta de personal en el departamento de mantenimiento. Existe una escasez evidente de personal calificado en el departamento.
- Carencia de repuestos de equipos claves. Si bien se pueden en algunos casos detectar las fallas a tiempo, no es posible repararlas ya que, es necesario repuesto de los equipos que no se encuentran en el stock de almacén
- Mantenimiento planificado, que no se cumple o los períodos de tiempo y están desfasados de las verdaderas necesidades de los equipos, e función de su carga de trabajo diaria.
- El mantenimiento correctivo se ataca, independiente de la urgencia del mismo, es decir que no existe una organización y control del mismo.

Es evidente que ante, este marco presentado en la empresa DSI, la productividad se encuentra afectada por la ocurrencia de fallas ocasionadas por la falta de mantenimientos planificados e

insuficientes herramientas para generar una respuesta efectiva y determinante para solventarla. Este hecho, interviene directamente en el aumento de los costos de producción y operación y en la disminución de la seguridad y disponibilidad de equipos.

2.5.- SOLUCIÓN PLANTEADA

Una vez dilucidado el escenario real, en donde se identificaron claramente las fallas y debilidades más relevantes del sistema de mantenimiento, se propuso en primera instancia, dos soluciones. Es importante hacer notar que dentro del estudio de la situación de los equipos, planta e infraestructura, estuvo incluido también el estudio del capital humando dedicado exclusivamente al Departamento de Mantenimiento, y se observó que definitivamente era insuficiente por lo cual, se decidió mantener la figura de los proveedores de servicios de mantenimiento como uno de los íconos fundamentales de las dos soluciones concebidas e implementadas en DSI. La primera solución serviría como plan de contingencia durante la coyuntura atravesada y además permitiera desarrollar la segunda solución, la cual, se fundamentaría en la planificación de una gestión de mantenimiento acoplada a las necesidades de corto, mediano y largo plazo, para alcanzar el óptimo desempeño del departamento de Mantenimiento DSI.

2.6.- OPERATIVIDAD DE LA PRIMERA SOLUCIÓN

La primera solución, se limitó a un control manual de las actividades de mantenimiento que tenía su fundamento, en las solicitudes de trabajo, que de alguna manera representaban las entradas al sistema en donde se procesaban, y de acuerdo a la prioridad de las órdenes de mantenimiento, se procedían a planificar las actividades de mantenimiento.

Es importante destacar que en este nivel, las actividades de mantenimiento preventivo, estaban reducidas a las planificadas en conjunto con los proveedores de servicio, por consiguiente se mantuvo latente, la necesidad de puntualizar mantenimiento preventivo para aquellos equipos que se encontraban al margen de estas actividades. Sin embargo, la planificación de estos trabajos estaba pautada para ser contemplada en el programa de gestión, que representaría la solución final del problema.

2.7.- OPERATIVIDAD DE LA SEGUNDA SOLUCIÓN

2.7.1.- Planificación de Gestión de Mantenimiento Preventivo

Basado en las investigaciones y en el trabajo de campo, se creó un plan de mantenimiento preventivo, asistido por el software MP8, en el cual se pudo llevar un control automatizado de los trabajos y órdenes de mantenimiento, lo cual sugirió, un mejoramiento en la labor de mantenimiento de los equipos en planta. Es importante destacar que la planificación asistida bajo el software MP8, está contemplada en la instrucción de gestión de mantenimiento de la empresa DSI (IMT-007).

Las características principales, necesarias para crear un plan de mantenimiento exitoso perdurable en el tiempo son las siguientes:

1.- Compromiso. Compromiso, en la realización y monitoreo de las actividades programadas por el plan de MP. En función de esta necesidad, se requiere del apoyo y la colaboración de cada uno de los departamentos de DSI asi como de los proveedores de servicio de mantenimiento que forman parte del proceso de mantenimientos de los equipos en planta.

2.- Uniformidad. Uniformidad en los razonamientos, actividades y lineamientos para asegurar el trabajo en conjunto dirigido en todo momento hacia un objetivo específico y establecido, compartido por todos los integrantes que forman parte en el cumplimiento del plan de MP. Es necesario, evitar a toda costa los esfuerzos aislados, que no se correspondan con las pautas establecidas en el plan, así como trabajos paralelos de mantenimiento que no estén enfocados al objetivo principal establecido en el plan de MP, ya que estás acciones lejos de ayudar al buen desarrollo de dicho plan, mas bien entorpecen y limitan el alcance del mismo.

3.- Plasticidad. Plasticidad y/o flexibilidad en el cumplimiento de los rangos de tiempo establecidos para la realización de las actividades preventivas, en función de la producción por línea de la planta. Flexible, en cuanto a las fallas imponderables, las cuales necesariamente deben entrar al sistema y éste, debe tener la capacidad de procesarlas y generar una respuesta. Finalmente, el plan debe ser capaz de asimilar modificaciones, incorporaciones y/o desincorporaciones, en virtud de la evolución del Plan, de acuerdo a las experiencias en la aplicación y ejecución de las actividades preventivas.

4.- Constancia. Constancia y durabilidad a lo largo del tiempo, para poder reducir al máximo las PNP y las fallas repentinas. Esto sólo se logra si podemos cumplir satisfactoriamente con los valores, anteriormente mencionados, en los cuales está estructurado el plan, De lo contrario, el plan perdería vigencia alejándose del cumplimiento de la meta establecida.

Finalmente, se debe hacer hincapié, en que los resultados de un plan de mantenimiento preventivo, no es una solución inmediata, es decir, que es necesario la aplicación del plan de MP durante un tiempo prolongado, puesto que es a largo plazo como se pueden evidenciar y medir los resultados satisfactorios que derivarán en un mejoramiento de los procesos de producción y en una reducción de PNP que se traduzca directamente en una reducción de costos por producto terminado.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.
DESARROLLO DE LA PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La concepción de un plan de mantenimiento preventivo, que abarque todas las líneas de producción (Figura 3.1) de la empresa DSI, es un proceso complejo. Se deben establecer una serie de criterios (compromiso, plasticidad, uniformidad, constancia) que permitan discriminar las acciones, lineamientos y medidas más expeditas y más aplicables al escenario presentado en la planta. Estos criterios son los que van a permitir que el plan generado sea implementable y duradero a través del tiempo y quizá la característica más importante que se busque, en la concepción del dicho plan, sea la capacidad evolutiva junto con la empresa misma.

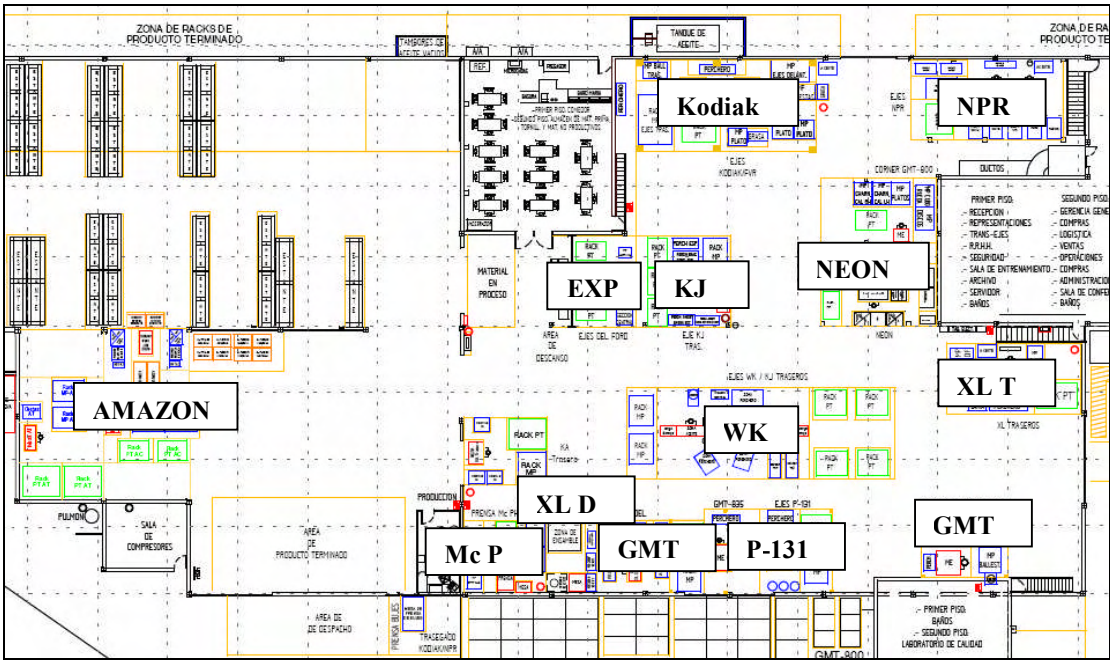


Figura 3.1. Layout de Planta y Líneas de Producción

Con base a estas necesidades y requerimientos, se establecieron cuatro etapas para la concepción y desarrollo del proyecto, a continuación se puntualizan y desarrollan cada una de ellas:

- Identificación y clasificación de los equipos.
- Creación de planes de mantenimiento.
- Implementación del plan de Mantenimiento.
- Análisis de los resultados. (Indicadores).

3.1.- IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS.

Una vez establecido el objetivo del proyecto, se procede entonces a cumplir con las etapas preestablecidas para su creación y desarrollo. La primera etapa es la definición y organización de los equipos que van a formar parte del plan.

Debido a que existe una extensa cantidad de equipos diferentes, fue necesario realizar la clasificación por grupos, y en ocasiones una subdivisión o subgrupo debido a las diferencias entre modelos, aplicación, etc. En principio, la mayor cantidad de equipos, radica en el parque de herramientas neumáticas, que está compuesto por un promedio de setenta y cinco herramientas, la gran mayoría de la misma marca *Atlas Copco*, (Parte listado de las herramientas neumáticas se encuentra en el apéndice IV, bajo el formato arrojado por el software de mantenimiento) pero no así el mismo modelo. En consecuencia para un mantenimiento y control más preciso fue necesario dividir el parque de herramientas neumáticas en subgrupos.

La clasificación de los equipos, en grupos, se realizó tomando en cuenta a la función que cumplen dentro de la planta y/o del sistema que integran, Figura 3.2. Por ejemplo, todas las herramientas neumáticas cumplen con la función de entregar un torque específico en cada uno de los aprietes necesarios para ensamblar el eje o el módulo. En consecuencia forman parte del sistema de apriete neumático, y forman parte del grupo “herramientas neumáticas”. Por otro lado, el compresor, pulmón y secador cumplen con la función de alimentar el aire comprimido a las herramientas neumáticas para que cumplan su función, por lo cual se pueden considerar como el sistema de compresión de aire de la planta, en consecuencia conforman el grupo “compresor de aire”.

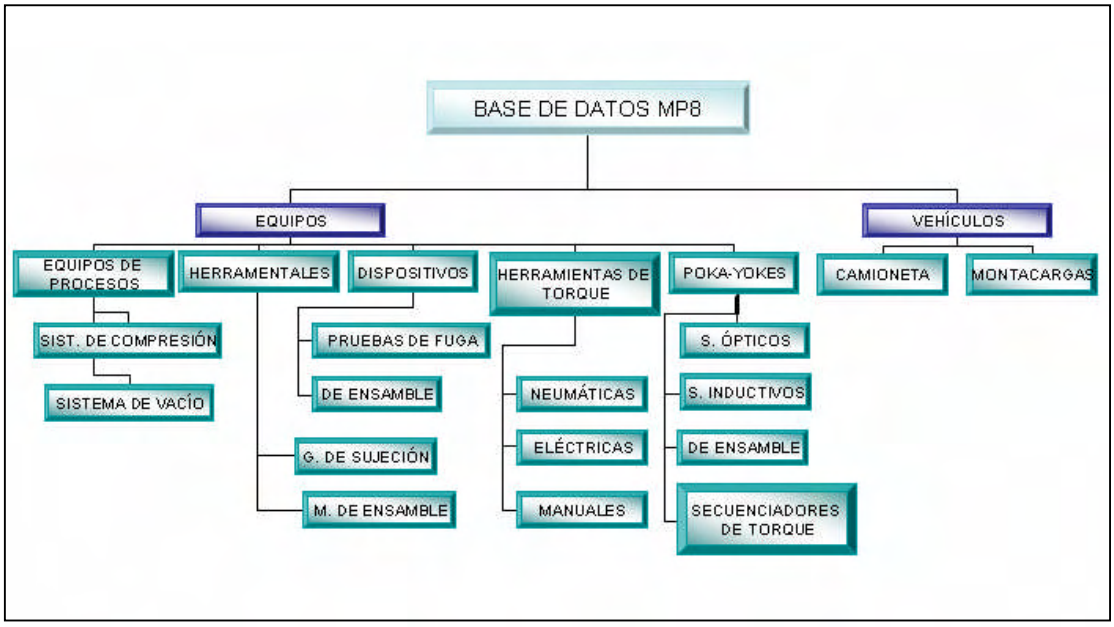


Figura 3.2. Organigrama de Equipos en planta

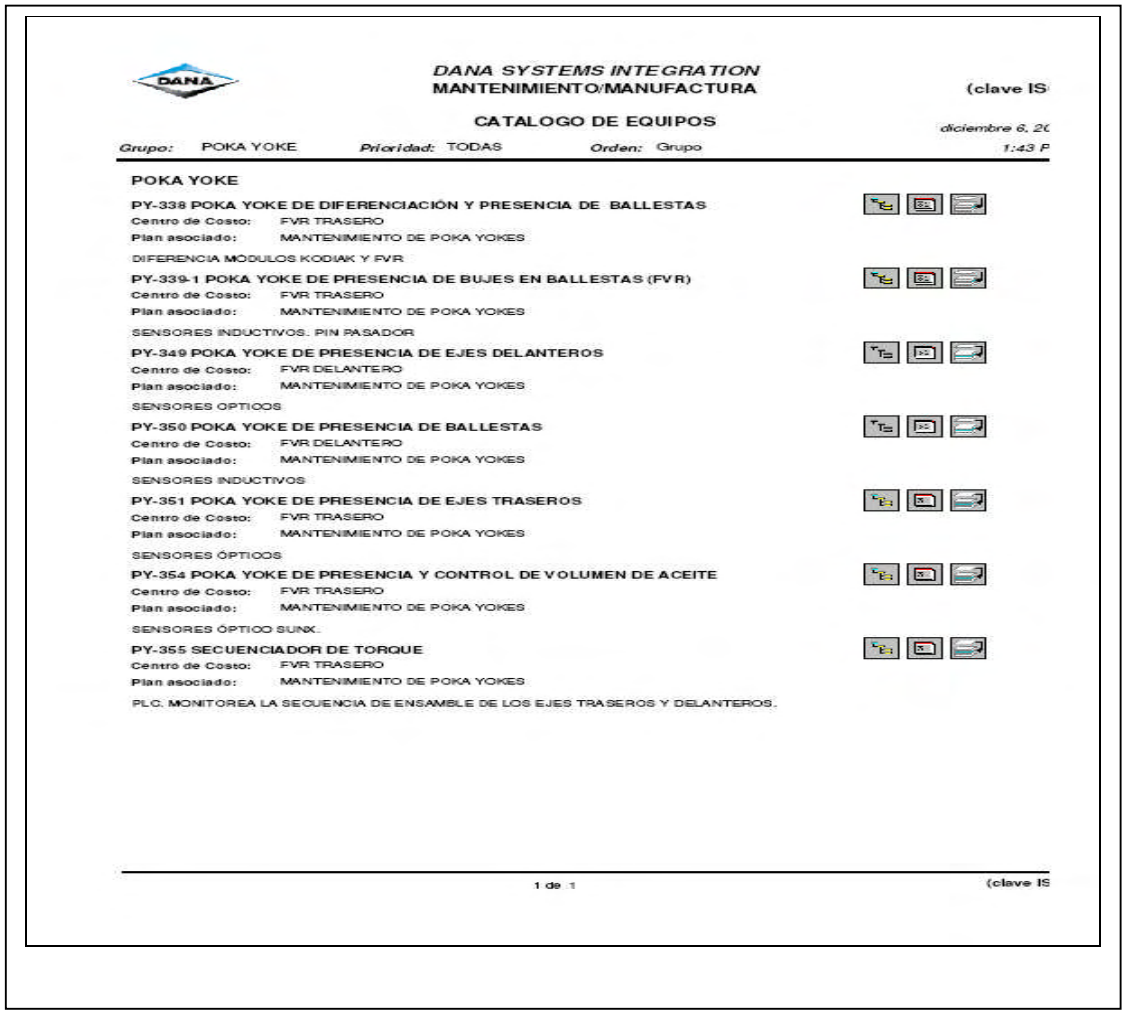
Luego de tener claros los criterios para la agrupación de los equipos, se generó un listado apéndice IV, que es cargado en el software MP8, en el cual, es posible asociar la marca, el modelo, serial y características más relevantes, así como conceder a cada equipo un código único que lo identifique. El software, permitió clasificar a los equipos también, con base a dos criterios más, que serán descritos a continuación:

El primer criterio, consiste en determinar la prioridad e importancia del equipo evaluada desde la función que cumple en el proceso productivo. Ello va a permitir, la clasificación de los equipos de acuerdo a su importancia en tres grandes rubros: importancia alta, media o baja.

El segundo criterio, es llamado “centro de costo” y permite agrupar los equipos de acuerdo a la línea de producción, de la cual forman parte. Es decir que se pueden agrupar los equipos de acuerdo al módulo del producción al cual pertenecen.

De esta manera, se tiene un listado de equipos que tiene la capacidad y flexibilidad de agruparlos bajo distintas condiciones, de acuerdo a las necesidades o requerimientos que se puedan suscitar en un momento dado.

A manera de ejemplo se puede, observar en la Figura 3.3, en la cual, se requería de filtrar la información del listado completo, para sólo visualizar, los *Poka-Yokes* de la línea FVR con prioridad "todas".



DANA SYSTEMS INTEGRATION
MANTENIMIENTO/MANUFACTURA (clave IS

CATALOGO DE EQUIPOS

diciembre 6, 2(

Grupo: POKA YOKE Prioridad: TODAS Orden: Grupo 1:43 P

POKA YOKE

PY-338 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN Y PRESENCIA DE BALLESTAS
Centro de Costo: FVR TRASERO
Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES
DIFERENCIA MÓDULOS KODIAK Y FVR

PY-339-1 POKA YOKE DE PRESENCIA DE BUJES EN BALLESTAS (FVR)
Centro de Costo: FVR TRASERO
Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES
SENSORES INDUCTIVOS. PIN PASADOR

PY-349 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES DELANTEROS
Centro de Costo: FVR DELANTERO
Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES
SENSORES OPTICOS

PY-350 POKA YOKE DE PRESENCIA DE BALLESTAS
Centro de Costo: FVR DELANTERO
Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES
SENSORES INDUCTIVOS

PY-351 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES TRASEROS
Centro de Costo: FVR TRASERO
Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES
SENSORES ÓPTICOS

PY-354 POKA YOKE DE PRESENCIA Y CONTROL DE VOLUMEN DE ACEITE
Centro de Costo: FVR TRASERO
Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES
SENSORES ÓPTICO SUNX.

PY-355 SECUENCIADOR DE TORQUE
Centro de Costo: FVR TRASERO
Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES
PLC. MONITOREA LA SECUENCIA DE ENSAMBLE DE LOS EJES TRASEROS Y DELANTEROS.

1 de 1 (clave IS

Figura 3.3. Listado de Poka Yokes de la línea FVR

3.2.- CREACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO

Luego de tener un listado robusto, sólido y multifuncional, se procede a generar los planes de mantenimiento para cada grupo o subgrupo dependiendo del caso.

Los planes de mantenimiento están conformados por actividades específicas relacionadas a cada grupo, en la cual, se definen las labores y acciones que integran la tarea establecida y también por períodos de tiempo específicos en los cuales, se enmarca la actividad programada.

Esta etapa se puede definir como la etapa de planificación, ya que se establecen los planes de mantenimiento preventivo, a través de la integración de los procesos de concepción de las actividades de mantenimiento necesarias para los grupos o subgrupos y los períodos de tiempo establecidos de repetición de las actividades. El proceso, en el cual se conciben las actividades y los períodos que conforman un plan de mantenimiento, estuvieron supeditados a la evaluación bajo tres criterios fundamentales, de los cuales, dos podemos catalogarlos como eminentemente empíricos y uno es teórico.

Luego de realizar, una revisión de las fallas más comunes de los equipos desde enero de 2005 hasta agosto de 2005, , se organizó un cuadro de las más frecuentes Tabla 3.1 y se generaron actividades de mantenimiento dirigidas directamente a la erradicación o disminución de estas fallas. Partiendo de la gravedad de las fallas se establecieron períodos de tiempo cónsono con las limitaciones y necesidades analizadas en cada caso. Este análisis histórico de las fallas nos ofreció la primera herramienta o primer criterio, para crear los planes de mantenimiento de los equipos.

El segundo criterio, radicó en el monitoreo y/o sondeo de la planta, con el objetivo de realizar un inventario de todas las líneas de producción. Esta evaluación minuciosa de cada línea, permitió evaluar y puntualizar las fallas o potenciales fallas que pudieran afectar directa o indirectamente al proceso de producción.

Finalmente, el tercer criterio es producto del estudio de los manuales de operación de cada equipo, en los cuales se sugieren planes de acción recomendados por el fabricante para evitar las fallas inesperadas en los equipos y por consiguiente las paradas de producción.

En conclusión, para generar los planes de mantenimiento, se requirió del análisis de los equipos bajo la lupa de estos tres criterios, bien definidos:

- Análisis históricos de fallas

- Revisión de funcionamiento de los equipos en línea

- Los manuales de operación de cada equipo.

Tabla 3.1. Fallas más frecuentes

EQUIPOS	FALLAS MÁS FRECUENTES
Herramientas de Torque Neumáticas	1.- Fugas de Aire en los racores de la conexión delsistema neumático con la herramienta 2.- Fallo en el mecanismo de engranaje que entrega el torque establecido por el fabricante. 3.- Mala calibración de la herramienta, torque entregado fuera de rango. 4.- Mala disposición de las herramientas Neumáticas en las líneas.
Dispositivos de la Prueba de Fuga	1.-Fuga en el racor que conecta el dispositivo con el sistema de mangueras que se comunican con la bomba de vacío. 2.- Falla en el vacío necesario para evitar las fugas. 3.- Interrupción o fallo en el sistema cilindro pistón que está conectado al dispositivo para realziar el vacío. 4.- Fallo en la computadora o sofwtare que monitorea y dirige las pruebas de fugas en las líneas de Producción.
Polipastos	1.- Fallo en el mecanismo de elevación 2.- Fallo en el puente grúa que permite la movilización del polipasto. 3.- Fallo en los rieles de desplazamiento, que evitan la movilización del polipasto a lo largo de la línea. 4.- Mal desplazamiento de la cadena a través de la cadena del polipasto.
SENSORES	1.- Obstaculizar con pintura la luz infrarroja de los sensores ópticos. 2.- Fallas en la secuencia del PLC. 3.- Mal cálculo de la distancia necesaria para activar los sensores inductivos. 4.- Mala conexión al PLC.

Gracias a estas tres herramientas se pudo concebir planes de mantenimiento aplicables, como el mostrado en la Figura 3.4, al escenario presentado en DSI según los requerimientos de producción que de alguna manera, redundan en limitaciones de tiempo y espacio para el mantenimiento de los equipos. En el Apéndice I se encuentran muestras de los planes de mantenimiento de algunas herramientas neumáticas de torque y polipastos, en los cuales se pueden evidenciar los criterios aplicados para su creación y desarrollo.

DANA SYSTEMS INTEGRATION

MANTENIMIENTO/MANUFACTURA (clave ISO)

PLAN HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

diciembre 15, 2005
8:20 AM

Parte/Actividad	Frecuencia
HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51	
- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1	6 Meses
1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA. 2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO. 3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES. TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTA ACTIVIDAD SE DEBEN LLEVAR A CABO DE ACUERDO A PLANOS EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA.	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2	6 Meses
LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN DE ACUERDO A INSTRUCCIONES Y PLANOS EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3	6 Meses
ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS UBICADOS EN EL CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O MANUAL DE LA HERRAMIENTA	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4	6 Meses
1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.) 2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA PROCEDIMIENTOS REALIZADOS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5	6 Meses
ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6	6 Meses
VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7	6 Meses
ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA	
- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2	
CAMBIO DE KIT DE REPUESTO	1 Año
CAMBIAR EL KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA ATLAS COPCO LPT51:	

MODELO	N° PARTE
LTP 51 H006-10	4061 0106 90
LPT 51 H004	4061 0106 90

Figura 3.4. Plan de Mantenimiento de las Herramientas Neumáticas de torque LPT-51 Atlas Copco

3.3.- APLICACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Para la aplicación exitosa, del plan de mantenimiento preventivo es necesario, contar con herramientas que administren y monitoreen las actividades relacionadas con la planificación. A continuación se describen las dos herramientas de ayuda que fueron utilizadas para complementar el Plan de Mantenimiento:

3.3.1.- "Plan mantenimiento Correctivo 0"

La primera etapa, consiste en poner en práctica los planes de mantenimiento, bajo el esquema de un cronograma de aplicación (Figura 3.5).

Es importante, empezar a desarrollar el plan bajo una visión, en la cual, la organización constituya una de los pilares fundamentales desde el inicio de su implementación, es por ello, que se debe establecer un tiempo cero "0" en el que se marque el inicio de las actividades relativas al plan de mantenimiento a todo nivel en la planta. De lo contrario el control y seguimiento de los equipos se dificulta, ya que se presenta una situación desbalanceada debido a que no todos los equipos se encuentran dentro del plan de Mantenimiento están incluidos en la base de datos del software.

Este tiempo "0" se logró, a través de la aplicación de un plan llamado "Plan de Mantenimiento Correctivo 0", que se extiende durante un período de aproximadamente dos meses, y se basa principalmente en la realización de mantenimientos de restauración y puesta a punto a los equipos de planta siguiendo un cronograma, el cual se muestra en la Figura 3.5, que programaba estas actividades por línea de producción para tener la certeza de abarcar todos los equipos de la planta.

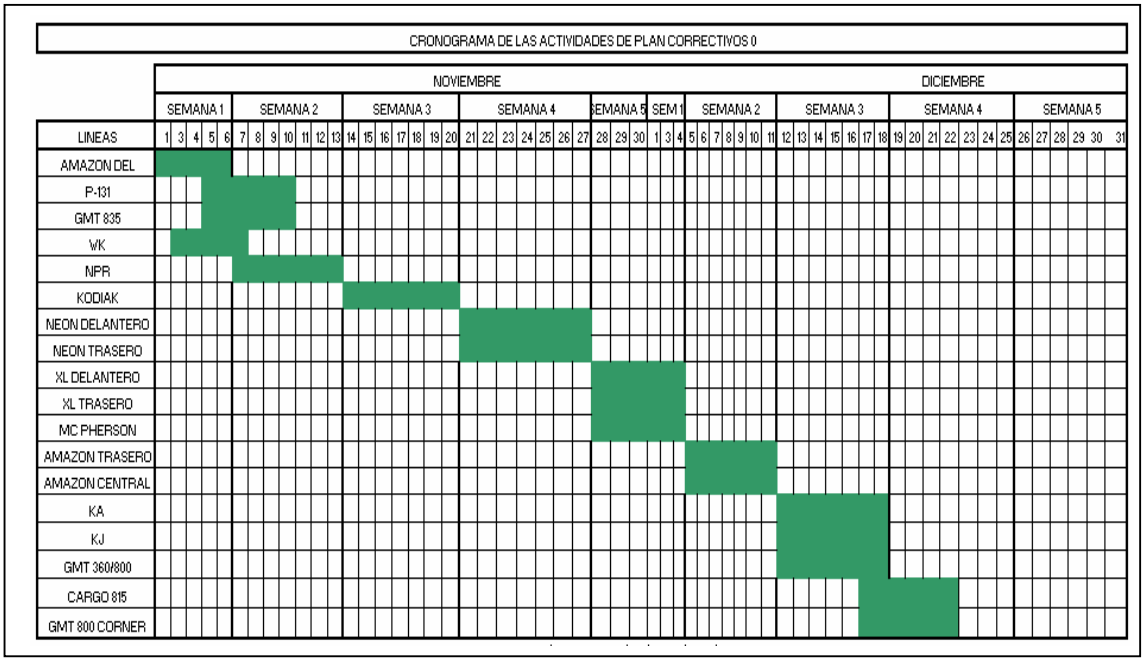


Figura 3.5: Cronograma de Actividades de Plan Correctivo 0

Para cumplir a cabalidad con el cronograma establecido, tanto el personal de mantenimiento como los proveedores de servicio, estuvieron comprometidos con las labores de mantenimiento planificado y se logró cumplir el plan correctivo, con cierta flexibilidad con los períodos establecidos. Este plan sirvió para planificar los mantenimientos iniciales de los equipos en el software MP8 y a partir de esa programación inicial, empezaba el conteo de los períodos establecidos. De esta manera, se logró satisfactoriamente poner en marcha el plan de Mantenimiento Planificado para la planta asistido por una plataforma automatizada.

La segunda etapa se realizó en el período de los dos meses de aplicación del Plan Correctivo "0"y consistió en la concepción de un planificación preventiva formal, en la cual el software de Mantenimiento fue uno de los pilares fundamentales de control, seguimiento y evaluación de dicha planificación.

3.3.2.- Asistente tecnológico. Software de Mantenimiento

El plan de mantenimiento, estuvo asistido por el software de mantenimiento MP8, de la empresa MPsoft. Los requerimientos de las entradas, las especificaciones de la salida y los procesos desarrollados por el software de mantenimiento están explícitamente indicados en la Figura 3.6. En el

apéndice II, se muestran algunas de las bondades que entrega el software, además de ejemplos de los archivos contenidos en la base de datos DSI.

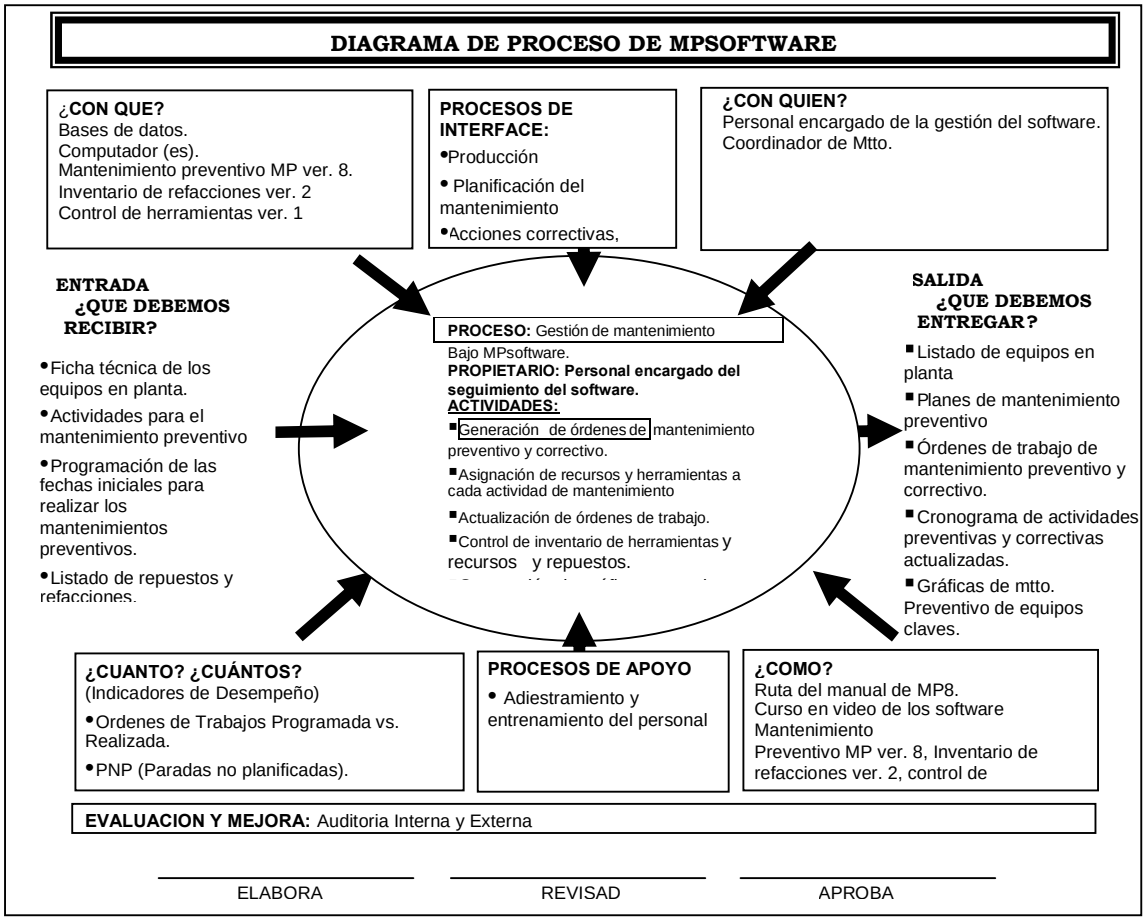


Figura 3.6. Diagrama tortuga de procesos de Software MP8.

En líneas generales, podemos entender el software de mantenimiento, comparándola con una función matemática, porque el software requiere de una entrada, para realizar un proceso del cual surge una salida, que depende directamente de la entrada, que es concebida a través de un proceso

Las entradas del programa fundamentalmente son: las fichas técnicas de los equipos, las actividades de mantenimiento y los períodos relativas a cada equipo o grupo de equipos. Luego, los procesos realizados internamente en el software, se remiten a las generaciones de las ODT, actualizaciones de ODT, generación de los planes de mantenimiento preventivo y la acumulación de información para generar las gráficas de los indicadores de gestión que forman parte del proceso de evaluación de la planificación de mantenimiento.

Finalmente las salidas, como ya se explicó vienen dadas por las entradas, y consisten en el listado de equipos de la planta, los planes de mantenimiento preventivos, las órdenes de trabajo (ODT), el cronograma extendido de los trabajos de mantenimiento, y las gráficas de los indicadores requeridos por el usuario.

3.3.3.- Desarrollo de las actividades del plan de mantenimiento.

Para llevar a cabo la ejecución de la planificación preventiva, es necesario puntualizar las actividades, tanto de logística como aquellas inherentes a los planes de mantenimiento. De ésta manera, es importante cumplir con una secuencia lógica de actividades, que tiene su basamento en estas dos herramientas explicadas anteriormente (Plan Correctivo y Plan de Mtto), inmersas en un proceso de planificación. A través de este proceso metódico se logra asegurar la disciplina y la organización del plan de Mantenimiento a lo largo de su desarrollo. El objetivo principal de esta secuencia es la coordinación de cuatro aspectos principales:

- Manejo de la información.
- Ejecución de las actividades pautadas en el Plan de Mantenimiento preventivo.
- Participación del personal correspondiente.
- Monitoreo de las actividades.

El manejo de la información viene dado directamente por la base de datos cargada en el MP8, que se actualiza automáticamente, la cual, permite establecer criterios de evaluación y mejora, luego de obtener resultados de las actividades realizadas.

Para conocer los lapsos de tiempo que establecen la ejecución de las rutinas de mantenimiento, se trabaja en papel, bajo varios formatos o criterios que determinan la periodicidad de estas actividades. Los más utilizados son los siguientes: ciclos realizados, horas en funcionamiento, ejes o módulos ensamblados y períodos de tiempo en días, meses y/o años.

Sin embargo, ponerlos todos en práctica no sería útil ni práctico, por lo que se decidió unificar criterios, y trabajar solamente bajo los períodos de tiempo determinados por los días, meses o años. Para ello fue necesario, realizar un estudio, mostrado en el apéndice I, que muestra como se

convirtieron la cantidad de ciclos realizados por las herramientas neumáticas en días de trabajo, de esta manera se adaptaron todos los demás criterios sugeridos por los fabricantes en los manuales de operación.

Por otro lado, para el compresor, secador y pulmón que cumplen con el trabajo de alimentar al sistema neumático de la planta, se realizó el mismo cálculo pero esta vez, estandarizando los ciclos variables a días trabajados. Este último estudio se realizó con la colaboración de la empresa *Maquitech*, que es el proveedor que se encarga del mantenimiento de estos equipos.

El personal involucrado en el desarrollo y ejecución de las actividades de mantenimiento, se divide en dos grandes grupos: El personal de DSI y el personal de los proveedores de servicios. Una identificación más minuciosa permite establecer los siguientes subgrupos:

- El MP8: Sistema de almacenamiento y manejo de información
- Cliente: Personal de producción de DSI
- Personal Operativo de mantenimiento DSI: Personal encargado de ejecutar las actividades, dispuestas en los planes de mantenimiento.
- Personal Administrativo de mantenimiento DSI: Personal encargado de la planificación desarrollo y monitoreo de las actividades de mantenimiento dispuestas en los planes.
- Proveedores de Servicios de Mantenimiento: integrados por empresas contratadas para realizar el servicio de mantenimiento a determinados equipos de las líneas de producción.
- Dpto. de Compras: Encargados de recibir requisiciones y tramitarlas para realizar la compra de los repuestos o herramientas necesarias, para realizar las tareas de mantenimiento.

El seguimiento de las actividades, se lleva a cabo a través del software de mantenimiento MP8 y del diagrama de gestión de mantenimiento preventivo, en sus dos versiones: Mantenimiento Preventivo cuya responsabilidad recae en DSI (Figura 3.7) y Mantenimiento Preventivo cuyo responsable son los proveedores (Figura3.8).

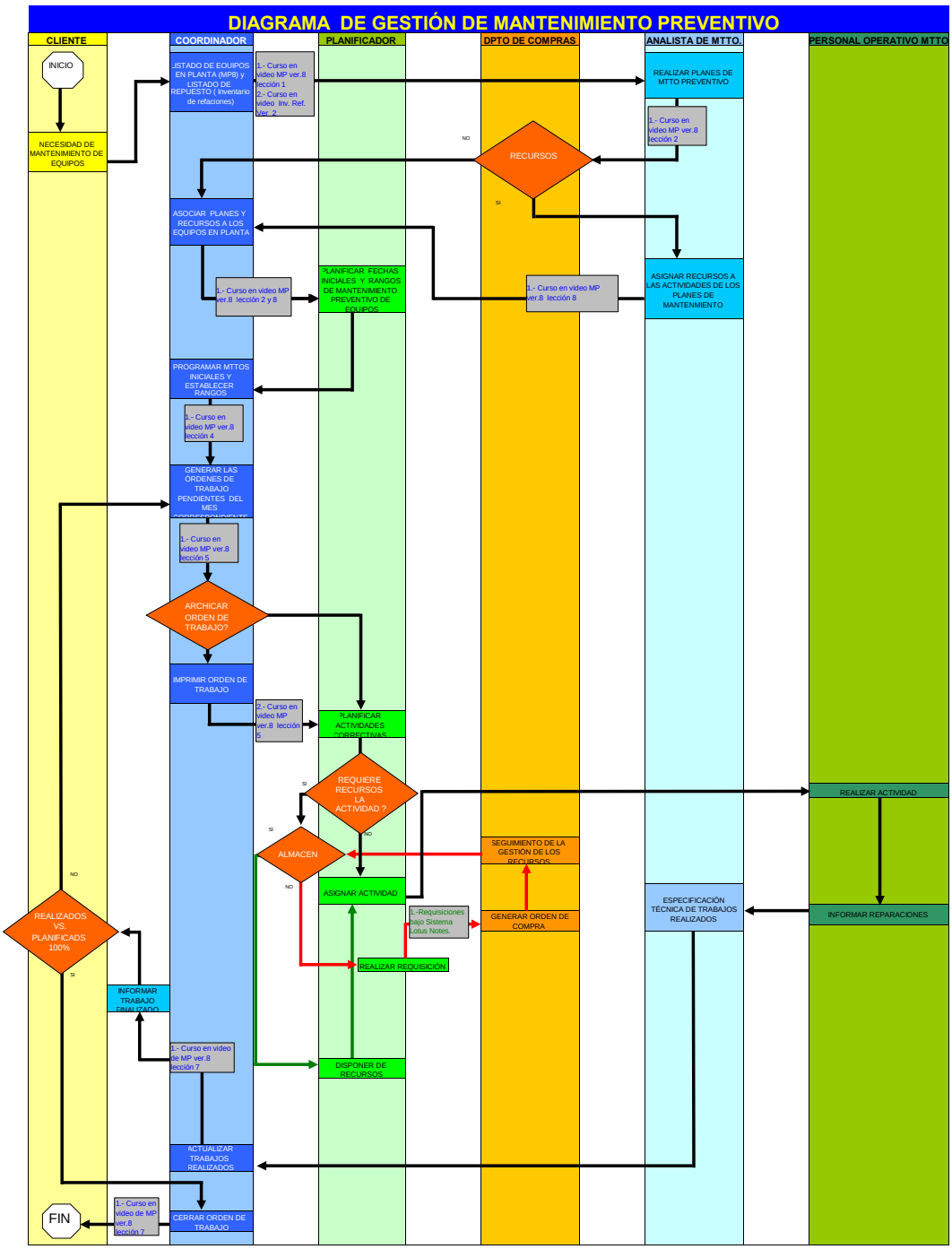


Figura N°8: Diagrama de Mantenimiento Preventivo DSI

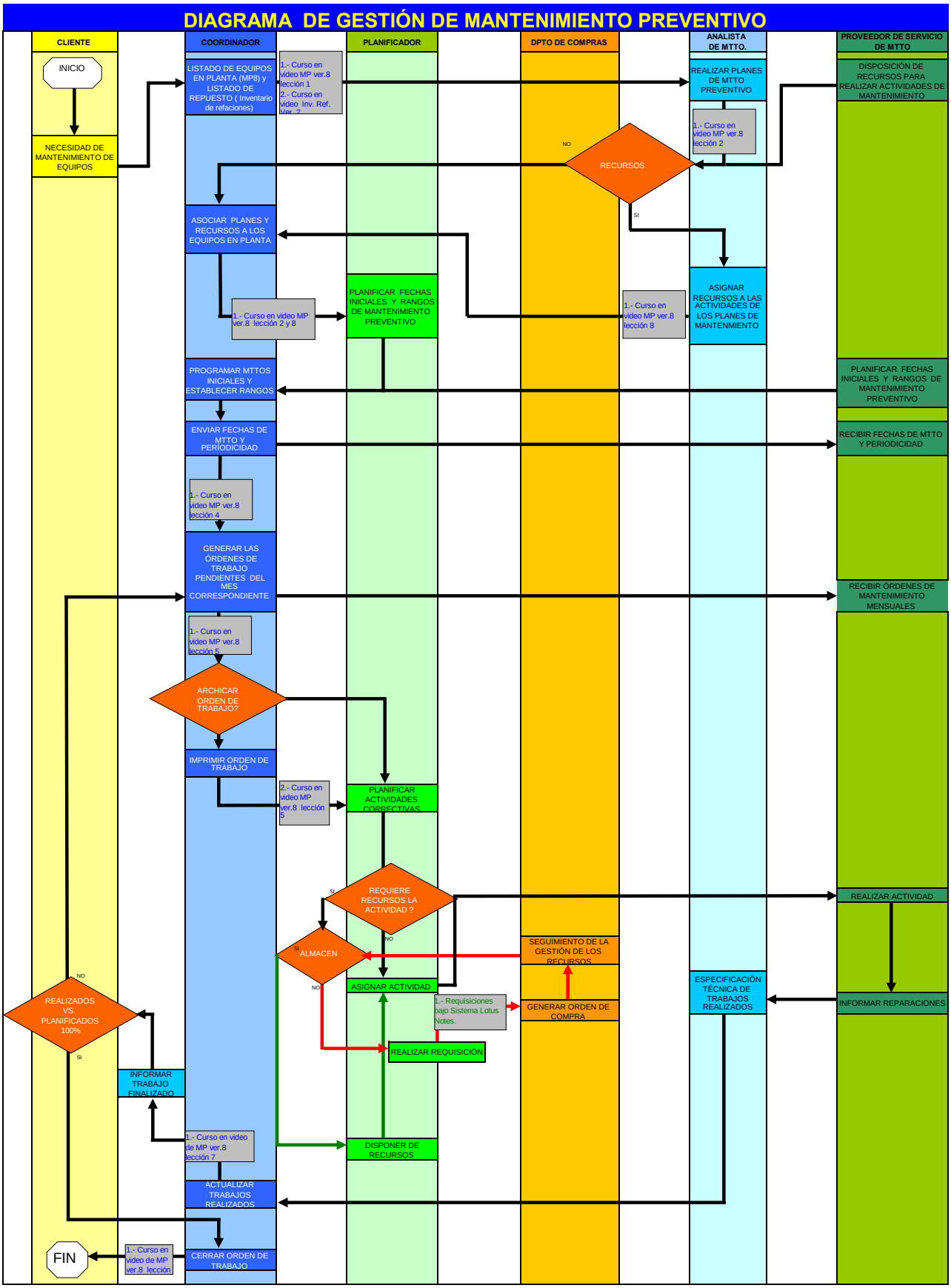


Figura Nº9: Diagrama de Mantenimiento Preventivo . Proveedores DSI

El diagrama de gestión permite, asignar a cada integrante del plan de mantenimiento preventivo la responsabilidad que le corresponde para llevar a feliz término todas las actividades dispuestas en la planificación.

Por otro lado, el MP8 permite monitorear el cumplimiento de las responsabilidades a través de la generación, impresión y actualización de Solicitudes de Órdenes de Trabajo que representan el medio que permite dar fe de la realización de los trabajos, ya que esta orden trabaja bajo el principio de "auditor-auditado", y almacena información valiosa relativa a la actividad realizada que es procesada por el MP8.

3.3.4.- Formatos de seguimiento

Con el objetivo de monitorear y llevar un control de las actividades de mantenimiento, fueron concebidos dos formatos, para realizar solicitudes de órdenes de trabajo, que funcionan tanto para el mantenimiento preventivo como para el correctivo.

Existe una diferencia fundamental entre los dos formatos: El formato arrojado por el software MP8 (Figura 3.9) y el formato SOTM radica en que uno es llenado manualmente. En el SOTM los registros se llevan manualmente, y la información se carga en un cuadro de solicitudes de mantenimiento para llevar un control de las actividades que se realizan.

Por el contrario, en el segundo formato, es el utilizado luego de cargar completa la base de datos del software de mantenimiento, ya que, las actividades se desprenden directamente de las disposiciones establecidas en los planes de mantenimiento, el software se encarga sólo de emitir las órdenes de trabajo, de acuerdo con el tiempo establecido por el usuario para generar dichas órdenes.

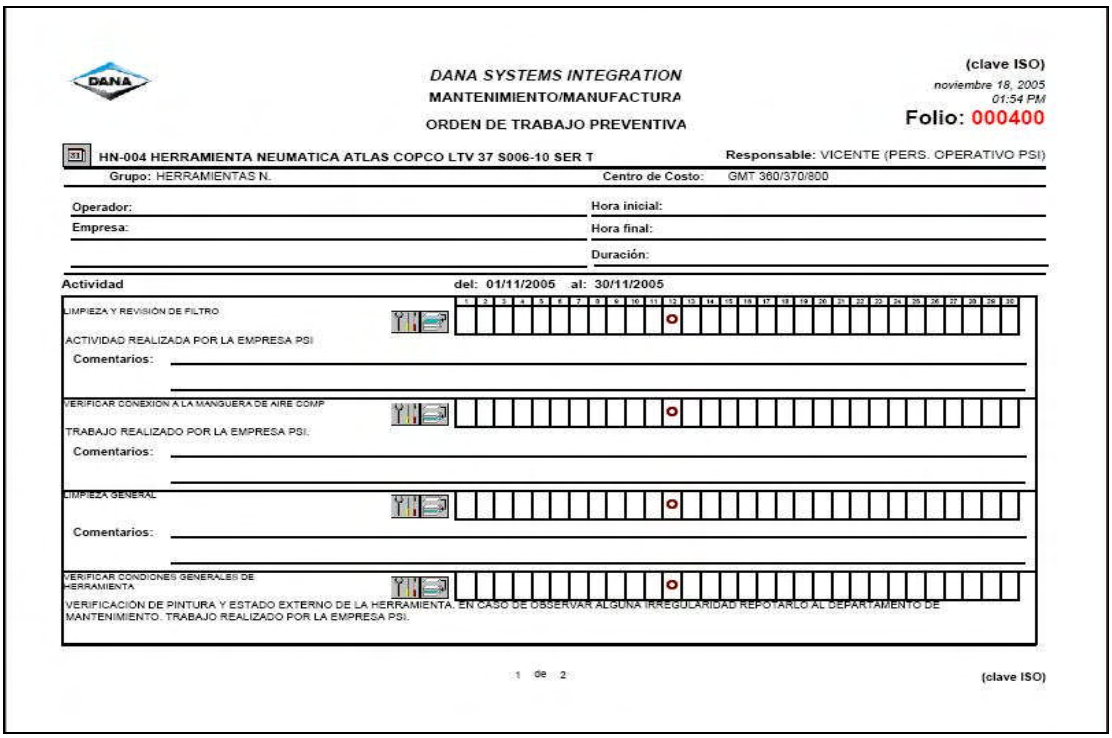
No obstante, ambos formatos tienen en común, las siguientes características:

- Especificaciones de la orden de trabajo, fecha de la emisión y número de folio.
- Escala de prioridad de la actividad de mantenimiento.
- Ficha técnica del equipo.

- Descripción de la actividad a realizar.

- Repuestos o herramientas necesarias para realizar el trabajo.

- Observaciones realizadas por el ejecutor.



DANA SYSTEMS INTEGRATION
MANTENIMIENTO/MANUFACTURA
ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVA

(clave ISO)
noviembre 18, 2005
01:54 PM
Folio: 000400

HN-004 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 S006-10 SER T
Responsable: VICENTE (PERS. OPERATIVO PSI)
Grupo: HERRAMIENTAS N.
Centro de Costo: GMT 360/370/800

Operador:
Empresa:
Hora inicial:
Hora final:
Duración:

Actividad del: 01/11/2005 al: 30/11/2005

LIMPIEZA Y REVISIÓN DE FILTRO
ACTIVIDAD REALIZADA POR LA EMPRESA PSI
Comentarios:

VERIFICAR CONEXIÓN A LA MANGUERA DE AIRE COMP
TRABAJO REALIZADO POR LA EMPRESA PSI.
Comentarios:

LIMPIEZA GENERAL
Comentarios:

VERIFICAR CONDICIONES GENERALES DE HERRAMIENTA
VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA. EN CASO DE OBSERVAR ALGUNA IRREGULARIDAD REPORTARLO AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO. TRABAJO REALIZADO POR LA EMPRESA PSI.

1 de 2
(clave ISO)

3.9. Formato de Solicitud de Mantenimiento generado por el software MP8

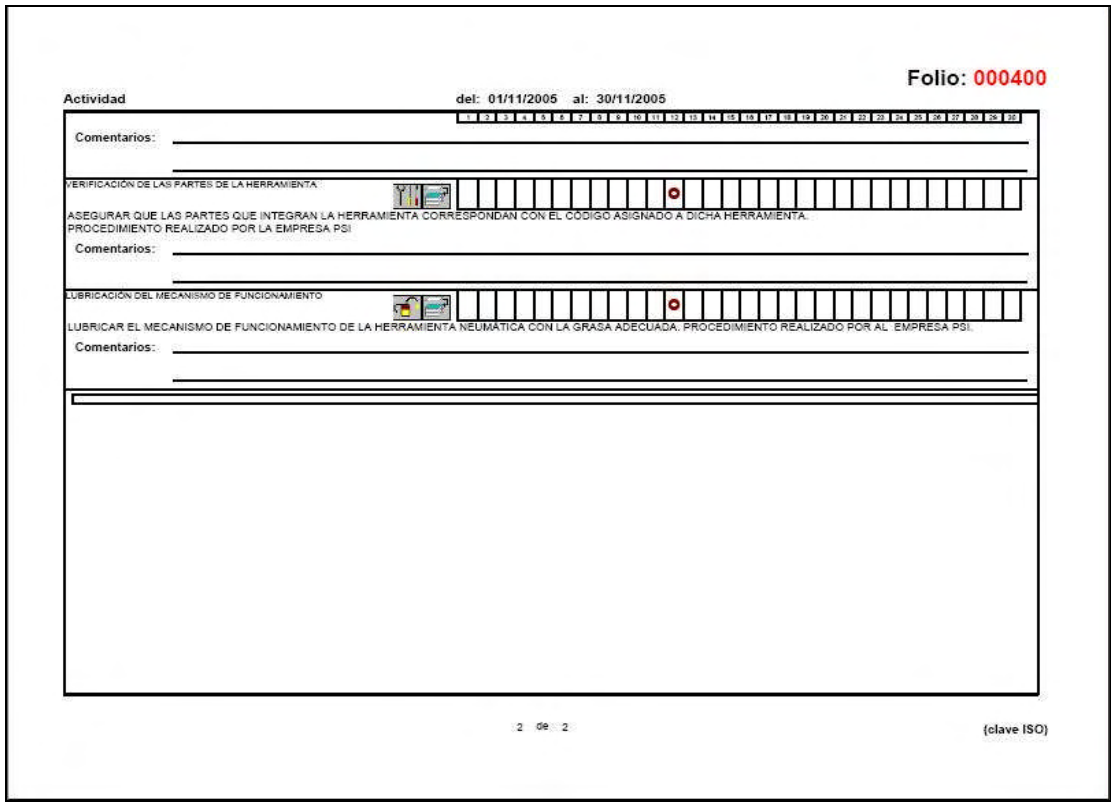
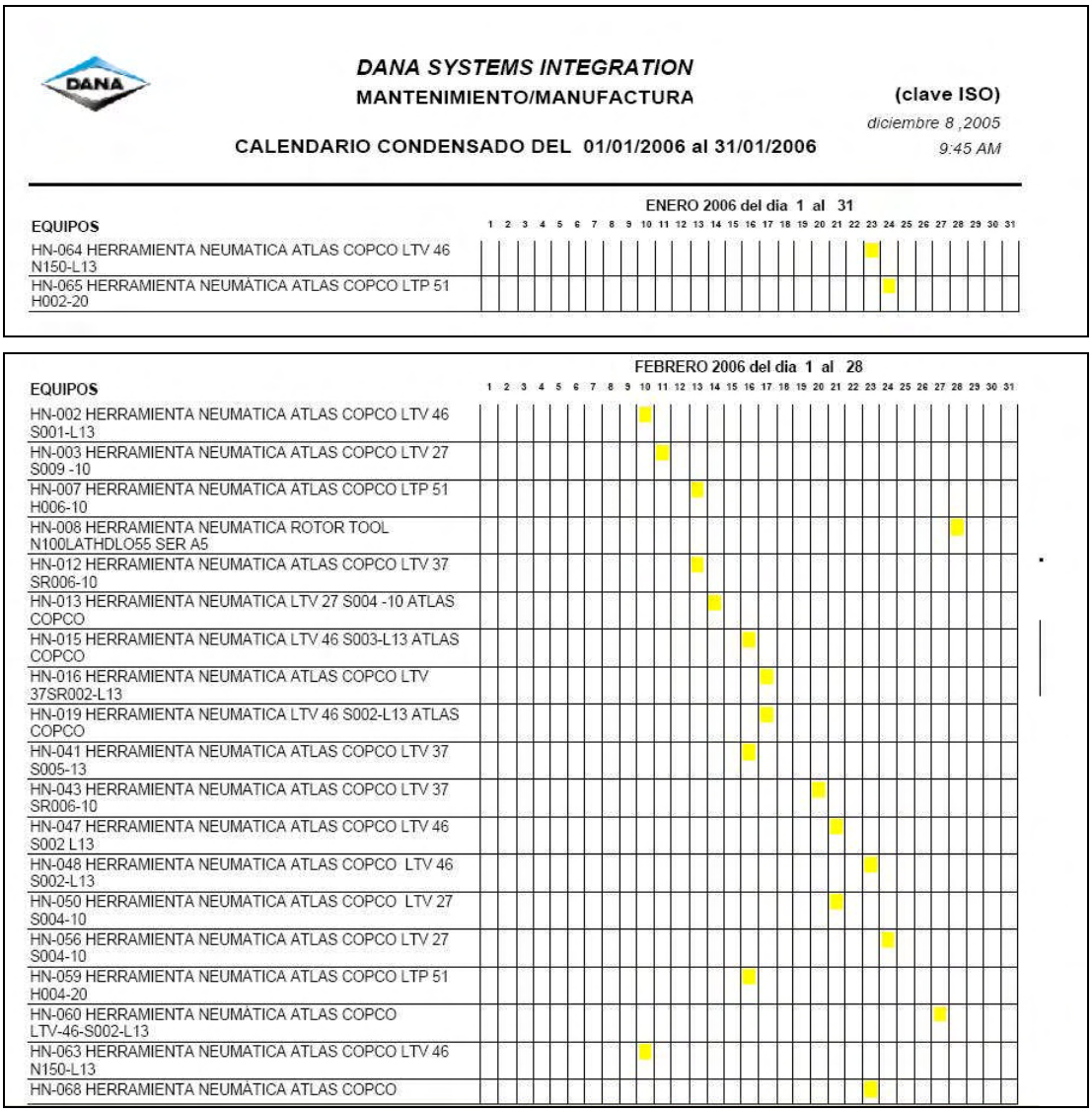


Figura 3.9. Formato de Solicitud de Mantenimiento generado por el software MP8

3.4.- PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO A LAS HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS.

3.4.1.- Creación de un Cronograma Anual para el Mantenimiento Preventivo.

El cronograma establecido para cumplir con el mantenimiento preventivo de las herramientas neumáticas (Figura 3.10), se realizó con en conjunto ayuda y aceptación de la empresa PSI, que es la encargada de realizar estas actividades de mantenimiento. El cronograma, fue cargado en la base de datos del software MP8 y contiene una cantidad mensual de herramientas desde Enero hasta Junio, y que luego se repiten desde Julio hasta Diciembre.



DANA SYSTEMS INTEGRATION
MANTENIMIENTO/MANUFACTURA
(clave ISO)
diciembre 8 ,2005
9:45 AM

CALENDARIO CONDENSADO DEL 01/01/2006 al 31/01/2006

ENERO 2006 del dia 1 al 31

EQUIPOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
HN-064 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 N150-L13																															
HN-065 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTP 51 H002-20																															

FEBRERO 2006 del dia 1 al 28

EQUIPOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
HN-002 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S001-L13																															
HN-003 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S009 -10																															
HN-007 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTP 51 H006-10																															
HN-008 HERRAMIENTA NEUMATICA ROTOR TOOL N100LATHDLO55 SER A5																															
HN-012 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR006-10																															
HN-013 HERRAMIENTA NEUMATICA LTV 27 S004 -10 ATLAS COPCO																															
HN-015 HERRAMIENTA NEUMATICA LTV 46 S003-L13 ATLAS COPCO																															
HN-016 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37SR002-L13																															
HN-019 HERRAMIENTA NEUMATICA LTV 46 S002-L13 ATLAS COPCO																															
HN-041 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 S005-13																															
HN-043 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR006-10																															
HN-047 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S002 L13																															
HN-048 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S002-L13																															
HN-050 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S004-10																															
HN-056 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S004-10																															
HN-059 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTP 51 H004-20																															
HN-060 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV-46-S002-L13																															
HN-063 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 N150-L13																															
HN-068 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO																															

Figura 3.10..Planificación de Mantenimiento Preventivo semestral (Ene-Jun 2006) para Herramientas Neumáticas.

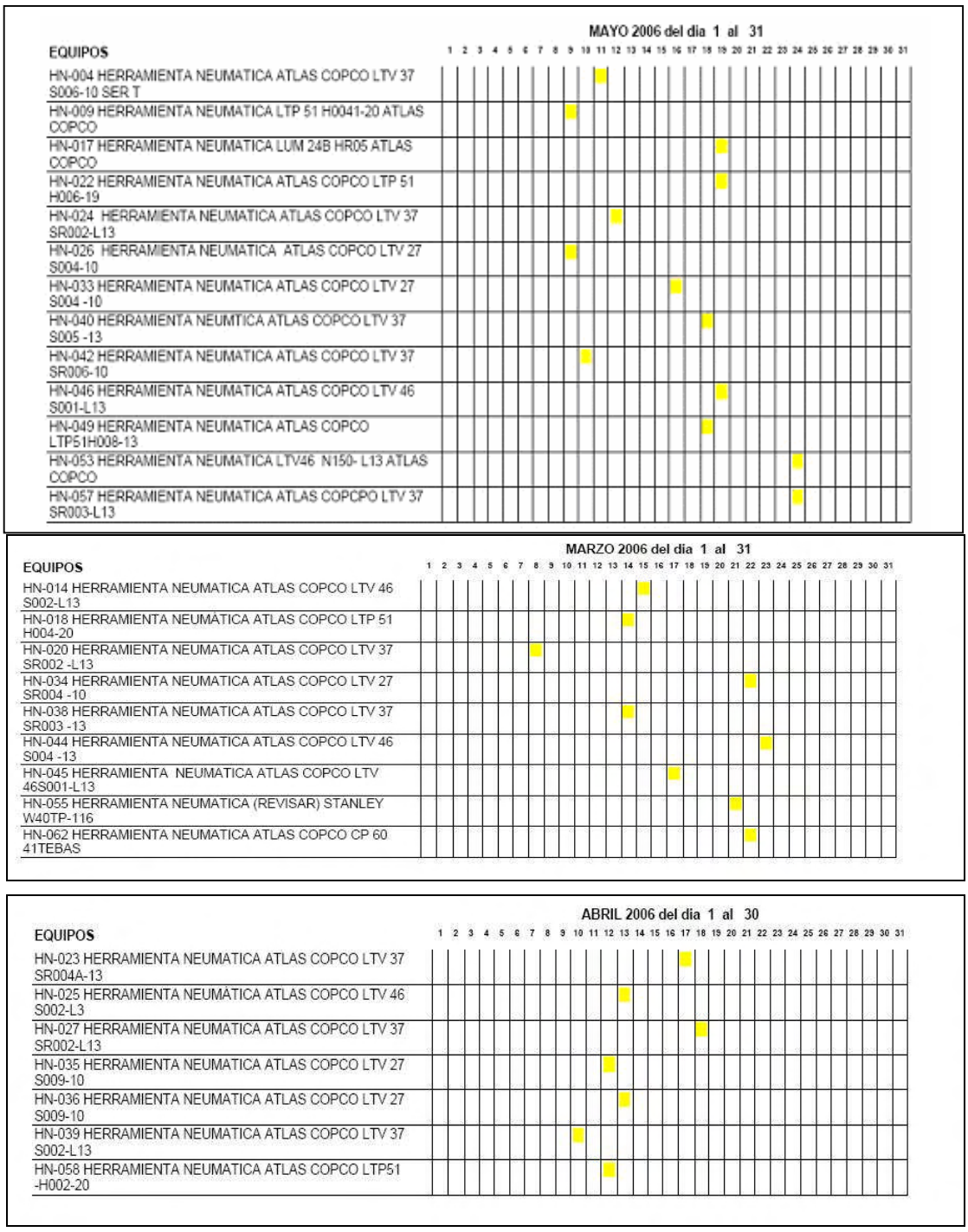


Figura 3.10. Continuación. Planificación de Mantenimiento Preventivo semestral (Ene-Jun 2006) para Herramientas Neumáticas.

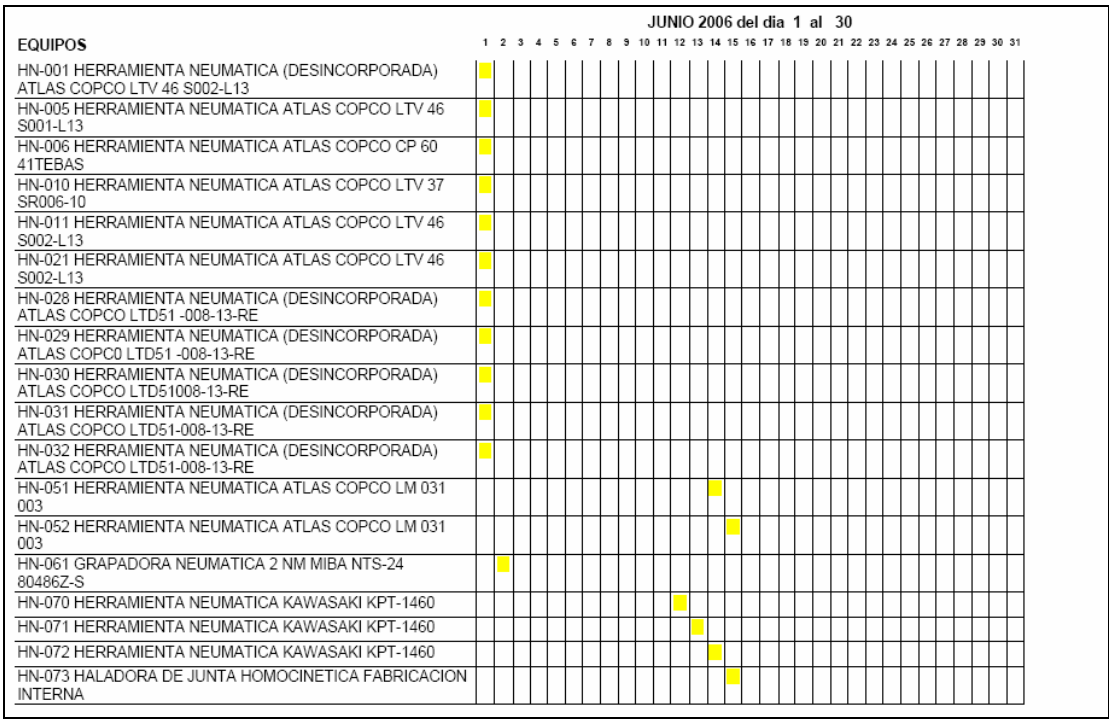


Figura 3.10. Continuación. Planificación de Mantenimiento Preventivo semestral (Ene-Jun 2006) para Herramientas Neumáticas.

3.4.2 Creación de Planes de Mantenimiento "customatizados" para cada modelo de Herramientas neumáticas

Además de concretar este cronograma también se establecieron las actividades de mantenimiento preventivo dentro del formato del Plan de Mantenimiento Preventivo que fue personalizados para cada modelo de herramienta neumática (Figuras 3.11, 3.12 y 3.13) además de ser entregado por el software de mantenimiento MP8, lo cual sugiere una automatización del proceso de cuidado y mantenimiento de las herramientas. Todas estas acciones tienen como norte fundamental alargar y mantener la vida útil de estas herramientas.

DANA SYSTEMS INTEGRATION

MANTENIMIENTO/MANUFACTURA (clave ISO)

PLAN HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

diciembre 6, 2005
11:31 AM

Parte/Actividad	Frecuencia

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1 6 Meses

1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA.
2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO.
3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES.

TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTA ACTIVIDAD SE DEBEN LLEVAR A CABO DE ACUERDO A PLANOS EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2 6 Meses

LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN DE ACUERDO A INSTRUCCIONES Y PLANOS EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3 6 Meses

ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS UBICADOS EN EL CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4 6 Meses

1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.)
2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5 6 Meses

ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6 6 Meses

VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7 6 Meses

ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2

MANTENIMIENTO TIPO 2 FASE 1 1 Año

CAMBIO DEL KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA.

PARA LTV 37 S006-10 N° PARTE: 4081 0106 90

Figura 3.11. Plan de Mantenimiento Preventivo de las Herramientas LTV-37

DANA SYSTEMS INTEGRATION

MANTENIMIENTO/MANUFACTURA **(clave ISO)**

PLAN HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

diciembre 15, 2005
8:13 AM

Parte/Actividad	Frecuencia

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1 6 Meses

1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA.
2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO.
3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES.

TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTA ACTIVIDAD SE DEBEN LLEVAR A CABO DE ACUERDO A PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2 6 Meses

LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN DE ACUERDO A INSTRUCCIONES Y PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3 6 Meses

ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS UBICADOS EN EL CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4 6 Meses

1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.)
2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5 6 Meses

ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6 6 Meses

VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7 6 Meses

ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2

CAMBIO DE KIT DE REPUESTO 6 Meses

CAMBIAR EL KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA LTV-27:

MODELO	N° PARTE
LTV 27S009 - 10	4081 0107 90
LTV 27SR004 - 10	4081 0102 90

Figura 3.12. Plan de Mantenimiento Preventivo de las Herramientas LTV-27

DANA SYSTEMS INTEGRATION

MANTENIMIENTO/MANUFACTURA **(clave ISO)**

PLAN HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

diciembre 15, 2005
8:07 AM

Parte/Actividad	Frecuencia

HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1 6 Meses

1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA.
2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO.
3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES.

TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTA ACTIVIDAD SE DEBEN LLEVAR A CABO DE ACUERDO A PLANOS EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2 6 Meses

LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN DE ACUERDO A INSTRUCCIONES Y PLANOS EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3 6 Meses

ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS UBICADOS EN EL CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4 6 Meses

1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.)
2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES EN CD-ROM SerAld. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5 6 Meses

ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6 6 Meses

VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7 6 Meses

ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2

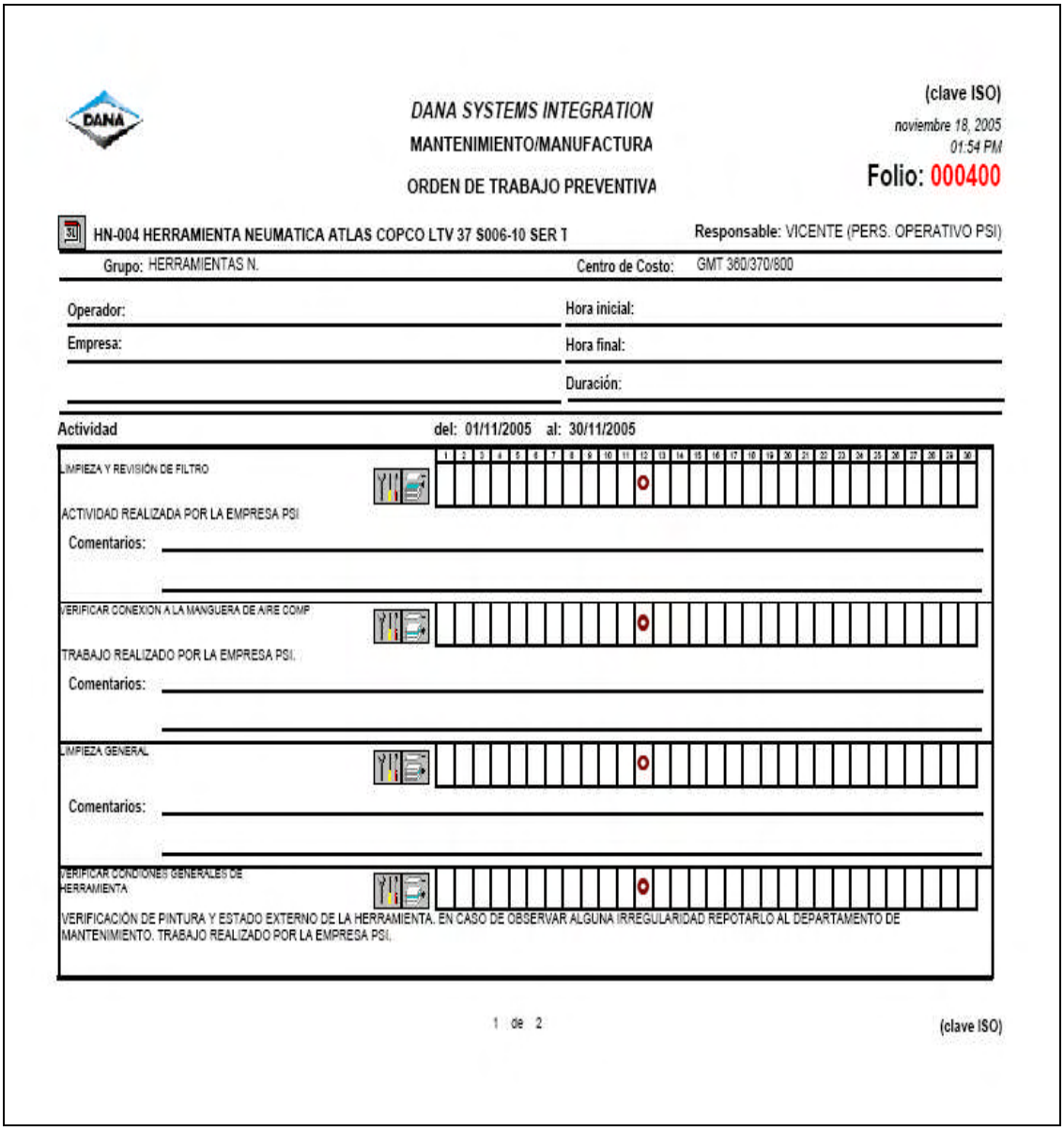
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2 FASE 1 1 Año

CAMBIO DE KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA.
PARA LOS MODELOS

LTV 46 S002-L13 Y LTV 46S001-L3 EL N° DE PARTE ES: 4061 0104 90

Figura 3.13. Plan de Mantenimiento Preventivo de las Herramientas LTV-46

Finalmente, el software MP8 mensualmente emite las órdenes de mantenimiento preventivo (Figura 3.14), para que sean realizadas todas y cada una de las actividades pautadas, el usuario tiene la potestad de imprimir la orden para hacérsela llegar al personal de mantenimiento encargado de las labores pertinentes de mantenimiento, y luego èsta sea devuelta con el fin de actualizar en el software las actividades realizadas.



DANA SYSTEMS INTEGRATION
MANTENIMIENTO/MANUFACTURA
ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVA

(clave ISO)
noviembre 18, 2005
01:54 PM
Folio: 000400

HN-004 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 S006-10 SER T
Responsable: VICENTE (PERS. OPERATIVO PSI)

Grupo: HERRAMIENTAS N.
Centro de Costo: GMT 360/370/800

Operador:
Empresa:
Hora inicial:
Hora final:
Duración:

Actividad
del: 01/11/2005 al: 30/11/2005

LIMPIEZA Y REVISIÓN DE FILTRO
ACTIVIDAD REALIZADA POR LA EMPRESA PSI
Comentarios:

VERIFICAR CONEXION A LA MANGUERA DE AIRE COMP
TRABAJO REALIZADO POR LA EMPRESA PSI.
Comentarios:

LIMPIEZA GENERAL
Comentarios:

VERIFICAR CONDICIONES GENERALES DE HERRAMIENTA
VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA. EN CASO DE OBSERVAR ALGUNA IRREGULARIDAD REPORTARLO AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO. TRABAJO REALIZADO POR LA EMPRESA PSI.

1 de 2
(clave ISO)

Figura 3.14 Orden de Mantenimiento preventivo arrojada por el MP8

CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN.
EVALAUCIÓN Y MEJORA DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MATENIMIENTO. (INDICADORES DE GESTIÓN)

Al poner en práctica el plan de mantenimiento y mantener su vigencia y funcionalidad, es necesario generar mecanismos que permitan evaluar el desempeño del plan a lo largo de su aplicación. Estos mecanismos, son llamados indicadores de gestión ellos están concebidos en la estructura de la empresa para cumplir con los requerimientos de gestión de calidad y gestión ambiental así como también para monitorear el desempeño y mejora de las actividades realizadas relacionadas con el área de mantenimiento.

Los indicadores, también forman parte de la evaluación externa de la empresa, a través de las auditorias a las que se somete DSI, para obtener certificaciones que avalen la calidad y ambiente de los productos manufacturados en la planta (ISO 14001 e ISO-TS 16949). Es por ello, que los indicadores juegan un papel fundamental, no sólo, en la evaluación del plan de mantenimiento, sino también en la gestión misma del Departamento de Mantenimiento.

4.1.- FORMATOS DE EVALUACIÓN. INDICADORES

Se trabajaron cinco indicadores de gestión para la evaluación, tanto del alcance del plan de mantenimiento preventivo, como para la evaluación de la gestión del departamento mismo. Dos de ellos están enmarcados en la gestión de calidad y los otros tres forman parte de la gestión ambiental. A continuación se puntualizan y explican por separado los indicadores que forman parte del sistema de evaluación de la planificación preventiva:

Gestión de Calidad

1.- Actividades Realizadas vs. Actividades Programadas.
2.- *Mean Time Between Failure* (Tiempo entre falla).

Gestión Ambiental

3.- Equipos con fuga de aceite vs. Equipos Totales.

4.- kWh vs. Unidades producidas.

5.- Equipos Reemplazados vs. Equipos Totales.

4.1.1.- Actividades Realizadas vs. Actividades Programadas.

Este indicador consiste en llevar un control de las actividades que se planifican y se realizan mensualmente, discriminadas por tipos de equipos y por tipo de mantenimiento: preventivo o correctivo. La fórmula del indicador es muy sencilla: *(MR/MP)*100.*

Una vez, que se tiene el porcentaje mensual de las actividades realizadas, se clasifican por grupos dichas actividades de acuerdo a los tipos de equipos. De esta manera, se conoce cual, tipo de equipos es el que presenta más fallas con respecto al común denominador, además se pueden organizar en orden correlativo descendentes los porcentajes, para generar un diagrama de Pareto mensual (Figura 4.1), en el cual, se puede observar claramente cuáles son los equipos que necesitan mayor atención.

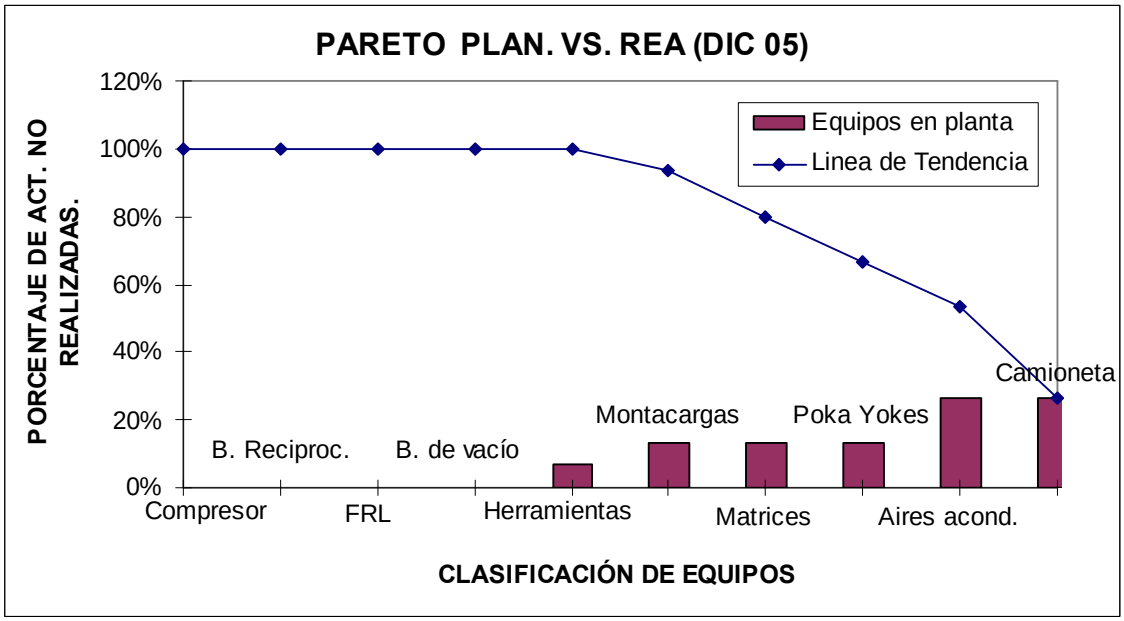


Figura 4.1 Diagrama de Pareto Act. Realizadas vs. Actividades Planificadas. (Dic-05)

En líneas generales, los equipos que mantenían el mayor porcentaje de actividades no realizadas, de acuerdo a la planificación eran aquellos, que estaban bajo la responsabilidad del personal del departamento de mantenimiento en DSI, tales como *Poka YoKes y* matrices de ensamble.

4.1.2.- Mean Time Between Failure (MTBF)

El indicador de tiempo entre fallas es el encargado, de registrar el período de tiempo entre las fallas de un equipo. Según las especificaciones impuestas por DANA, el período ideal de tiempo entre falla por equipo promedio, es aproximadamente seis meses, es decir, ciento ochenta y seis (186) días. En base a este período de tiempo, se establecen porcentajes de tiempo entre falla, clasificados por equipos (discriminados por líneas) y luego se promedian estos porcentajes para tener un resultado que enmarque toda la planta. Se lleva también paralelamente, el promedio de días entre fallas de la planta.

En la ficha técnica presentada a continuación, en la (Tabla 4.1) se observan, los resultados, del cálculo mensual del indicador, incluyendo la fórmula para ser calculado y el objetivo a cumplir.

Tabla 4.1: Tablas de Cálculo del indicador MTBF

Categorías	Días Promedio (31/12/05 - falla anterior	MTBF (186 Días- Días Promedio)	Línea de tendencia de Pareto	Porcentaje
Tiempo entre Fallas por PLC	137	49	100,00%	15,96%
Tiempo entre Fallas por Fuga de Aceite	132	54	84,04%	17,59%
Tiempo entre Fallas por HN	128	58	66,45%	18,89%
Tiempo entre Fallas por Polipasto	122	64	47,56%	20,85%
Tiempo entre Fallas por Prueba de Fuga	104	82	26,71%	26,71%
Días Promedios de tiempo entre fallas	130	307		100,00%

Una vez clasificadas la rapidez de las fallas de los equipos en porcentaje, se aplica el diagrama de Pareto (figura 4.2), para poder generar una conclusión acerca de los datos y resultados mensuales obtenidos. Según el diagrama de Pareto y la tendencia a lo largo de los cinco meses de seguimiento, los equipos que requieren de mayor atención en planta son los que integran el sistema neumático de la planta: polipastos, herramientas neumáticas y pruebas de fugas entre otras.

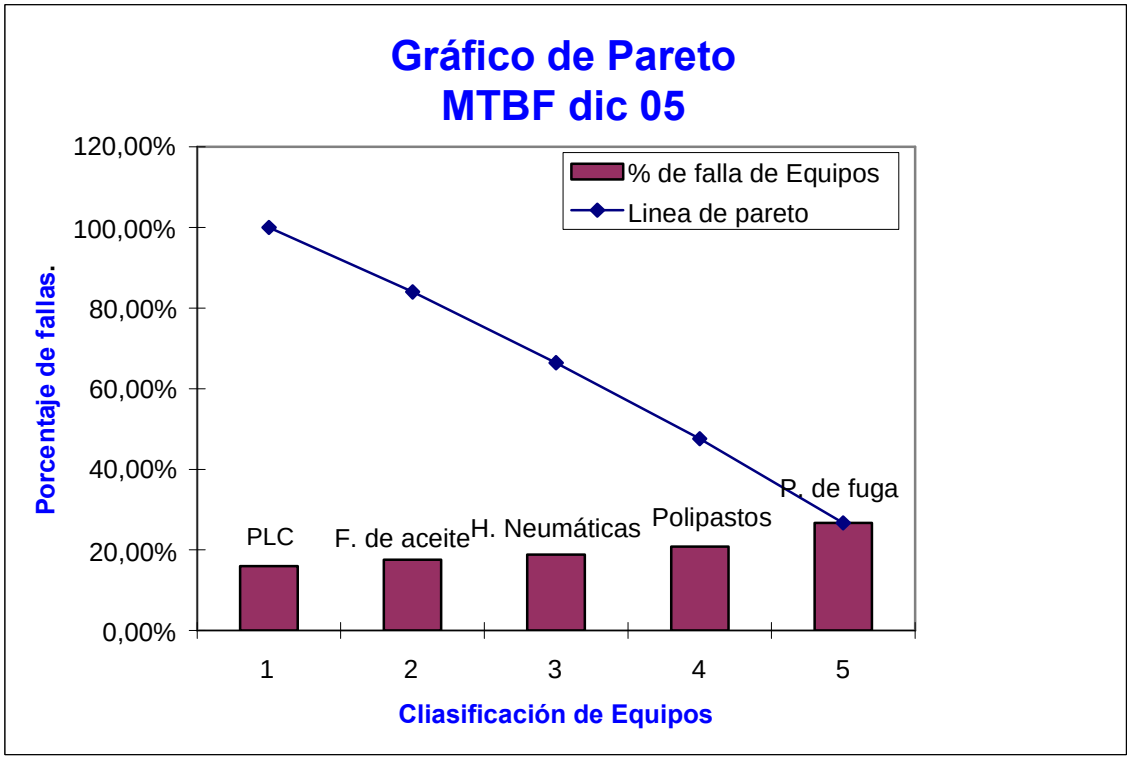


Figura 4.2: Diagrama de pareto MTBF mes de diciembre de 2005

4.1.3.- Equipos con fuga de aceite vs. Equipos totales.

Este indicador consiste en evaluar y controlar las fugas de aceite de los equipos (que pudieran presentarla), con base a los equipos totales que manejan este fluido. Los equipos se clasificaron de acuerdo a la línea de producción a la cual pertenecen. En la Tabla 4.2, se presenta la clasificación del indicador, y como es el seguimiento de las fugas en planta. La fórmula para monitorear este indicador es la siguiente: *(Equipos con fuga/Equipos totales)*100.*

Tabla 4.2. Cuadro de monitoreo del indicador IN-34

Equipos con fuga entre equipos totales

2005	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Aceite Explorer	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceite KJ	0	0	0	1	0	0	0	0
Aceite NPR	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceite Cargo 815	0	0	0	0	1	0	0	0
Aceite XL Del	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceite XL Tras	0	0	0	0	0	0	0	0
Montacargas 25	0	0	0	0	0	0	0	0
Montacargas 30	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta	0	0	0	0	0	0	0	0
GMT 360/800	0	0	0	1	1	1	1	0
Tanque de Aceite	0	0	0	0	0	0	0	0
FRL	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	2	2	1	1	0
% TOTAL	0,0	0,0	0,0	16,7	16,7	8,3	8,3	0,0

Porcentaje total de fuga
6,25%

Sin fuga	0
Con fuga (NC)	1

Luego de identificar las fallas, se deben atender con mayor prontitud, las fugas que representan mayor importancia, de acuerdo al trabajo que desempeñan en las líneas de producción.

Una vez analizados los resultados de todos los meses, se puede concluir que la bomba de aceite de diafragma de la línea GMT-360/370/800, fue el equipo que presentó una fuga constante, debido a que presentaba una fuga en el sello del sensor que estaba conectado al sistema de control.

4.1.4.- kWh vs Unidades Producidas.

La concepción de este indicador nace, de la necesidad de reducir costos de producción e impulsar la conservación del ambiente, disminuyendo la contaminación. Este indicador consiste en obtener una razón a partir de los kWh consumidos en la planta en función de las unidades producidas mensualmente.

El cálculo de este indicador, consiste en una razón que deriva en un porcentaje, es decir, se divide los kWh consumidos entre las unidades producidas y luego para obtener el porcentaje se multiplica por cien. El objetivo de este indicador es disminuir en un 2% el promedio del acumulado anual, con respecto al obtenido en el año 2004.

En la Tabla 4.3 se muestra, la hoja de cálculo, con la cual se monitoreaba el comportamiento de este indicador. En ella, está explícitamente indicada la fórmula usada para obtener los resultados, necesarios para el análisis mensual del consumo de electricidad.

Tabla 4.3. Hoja de Cálculo del indicador kWh vs. Unidades Producidas

Consumo de KWh/Unidades producidas.

	Mes	Unidades	KVA	KWh	KVA/Unid	KWh/Unid	Monto Bs.
2005	ene-05	6860	196	46368	0,03	6,76	4.388.556,00
	feb-05	8777	207	54234	0,02	6,18	4.903.035,00
	mar-05	10543	198	55890	0,02	5,30	4.946.999,00
	abr-05	10077	205	71622	0,02	7,11	5.868.459,00
	may-05	10423	209	72864	0,02	6,99	6.409.216,00
	jun-05	9704	203	65719	0,02	6,77	5.924.277,00
	jul-05	10075	90	132894	0,01	13,19	8.464.896,00
	ago-05	10044	90	77418	0,01	7,71	5.705.463,00
	sep-05	8855	237	90252	0,03	10,19	7.637.862,00
	oct-05	8868	229	79074	0,03	8,92	6.925.288,00
	nov-05	9894	226	87354	0,02	8,83	7.357.875,00
	dic-05	0			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	
	Promedio	9465,454545	190	75789,90909	0,02	7,91	6.230.175,09

MODELOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES
MODULOS	3858	4272	6227	4796	5810	5381
EJES ENSAMBLADOS	2265	3465	3382	3651	3492	2969
CORNERS	737	1040	934	1630	1121	1354
TOTAL	6860	8777	10543	10077	10423	9704

JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES
5440	5937	-	-	-	
2965	2974	-	-	-	
1670	1133	-	-	-	
10075	10044	8855	8868	9894	

En este indicador, se implementó también, un diagrama de pareto (Figura 4.3) un poco más general con el objetivo de identificar, cuales era la clasificación equipos que más Kwh consumían, estimando a su vez la capacidad de ahorro posible en cada una de ellos.

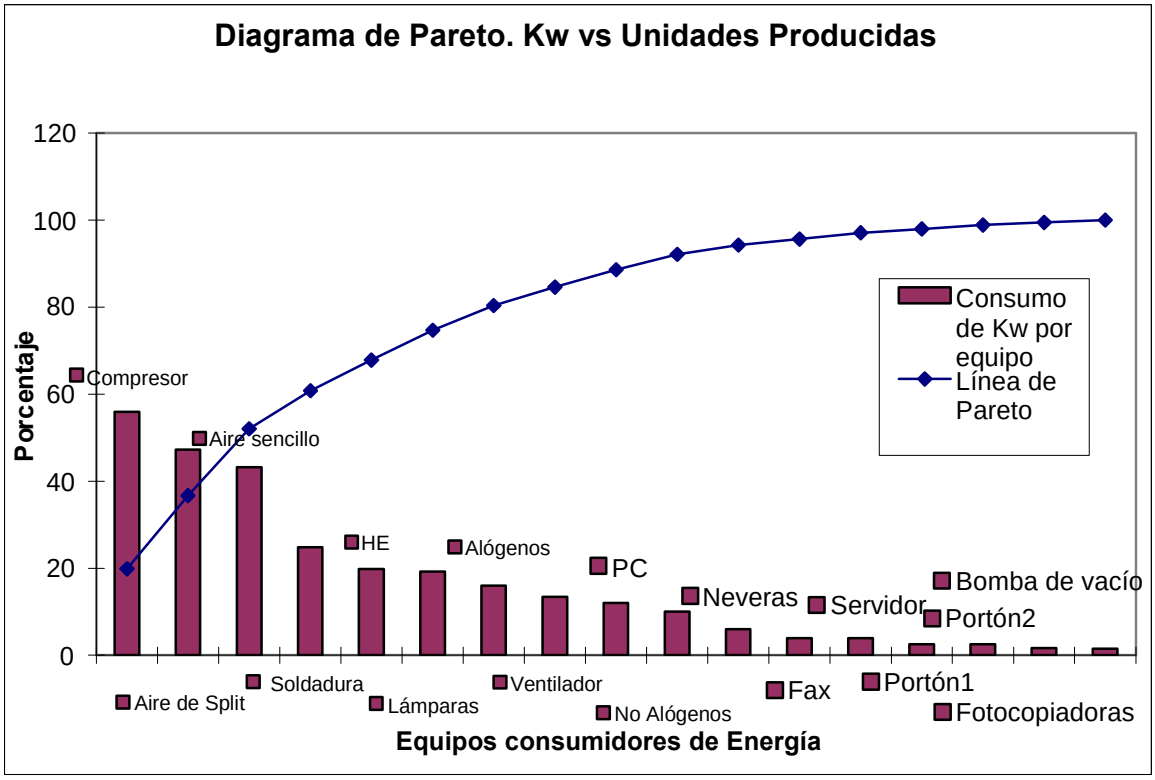


Figura 4.3. Consumo Eléctrico clasificado por equipos en Planta

El consumo de potencia aproximado, de cada uno de los equipos, se logra calcular a través, de un voltímetro, que indique el voltaje consumido de cada equipo y la corriente se halla revisando la información suministrada por los adaptadores de corriente, o bien la resistencia que ofrece el equipo, de acuerdo a lo que dice el manual. Luego en caso de ser necesaria se aplica la fórmula:

$$v=i*r, \qquad (1)$$

v= Voltaje; i= Corriente; r= Resistencia

para obtener la corriente y finalmente se aplica la fórmula de potencia:

$$p=v*i \qquad (2)$$

v= Voltaje; i= Corriente; p= Potencia

Podemos, concluir partiendo de los resultados obtenidos, el mes de julio, muestra estar fuera de la línea de tendencia, y esto se debe a la fabricación de racks[5], para asistir la demanda de ejes que se empezaron a ensamblar en la nueva línea para ese entonces WK. Es importante denotar, que este salto inesperado se considera una fluctuación ya que a raíz a un estudio realizado del consumo promedio de kWh mensual por equipos, este valor está muy por encima de los valores promedios establecidos.

4.1.5.- Equipos reemplazados vs Equipos Totales.

Este indicador tiene como propósito fundamental, sustituir los equipos que trabajan con refrigerante R-22, tales como filtros de agua y aires acondicionados, en equipos que trabajen con refrigerante ecológico R-134. Para ello, se realiza una comparación de estos equipos usando una hoja de cálculo, (Tabla 4.4) y se obtiene un porcentaje que denota la cantidad de equipos que han sido reemplazados del total de equipos susceptibles a ser sustituidos.

Tabla 4.4: Unidades reemplazadas vs. Unidades Instaladas.

			AÑO 2005											AÑO 2006										
NRO	DEPARTAMENTO	CAPACIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AA001	Vigilancia	24.000 BTU Carrier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA002	Administración	15 TON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA003	Comedor	35.000 BTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA004	Comedor	USA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA005	Ofic. De Producción	24.000 BTU Daewoo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
AA006	Almacen de recibo	24.000 BTU Samgsun	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
AA007	Manufactura/ Ofic. Administrativa	10 TON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA008	Suministros/ Ofic. Administrativa	8 TON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA009	Compras/ Ofic. Administrativa	7.5 TON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA010	Gerencia/ Ofic. Administrativa	5 TON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
AA011	T.I. Cuarto de Servidores	15.000 BTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA012	Finanzas/ Ofic. Administrativa	8 TON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
AA013	Ofic. De Calidad - 1	24000 BTU Samgsun	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
AA014	Ofic De Calidad - 2	21.000 BTU LG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
	Filtro de Agua Vigilancia		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
	Filtro de Agua 2° Piso		0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1													
	Filtro de Agua Producción		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
	Filtro de Agua Comedor		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
	Filtro de Agua Depósito		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0													
	Filtro NPR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
	Filtro de agua Planta baja		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1													
	Nevera planta baja		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
	Nevera Sala de conferencia		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
23			8	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PORCENTAJE		34,8%	34,8%	34,8%	34,8%	34,8%	39,1%	39,1%	39,1%	43,5%	43,5%	43,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Página 1

El objetivo de este indicador es reemplazar el 100% de los equipos en planta que trabajen con refrigerante no ecológico R-22, ya que está comprobado que es un elemento contaminante, al ser liberado al ambiente.

[5] Estructuras metálicas en las cuales son colocados los módulos y ejes para su seguro traslado a las plantas del Cliente en las cuales serán ensamblados a las otras partes del vehículo.

4.2.- MECANISMO DE EVOLUCIÓN Y MEJORA.

Finalmente sobre la base de los resultados obtenidos arrojados por los indicadores y presentados en los diferentes diagramas de Pareto o en las tablas demostrativas, se realizan los planes de acción de cada indicador. Esta es la etapa final de un proceso, que de alguna manera cierra el ciclo a través de una retroalimentación concebida en la gestión de planificación, que tiene como propósito optimizar el funcionamiento del departamento de Mantenimiento.

Estos planes de acción, se caracterizan por presentar una fecha de inicio, una fecha de culminación de cada una de las actividades presentadas en el mismo, así como también un porcentaje de avance que evidencia en status de la actividad. De esta manera se facilita el monitoreo y se garantiza el cumplimiento cabal del plan de acción. A continuación se muestran en una tabla realizada en EXCEL los planes de acción (Tablas 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9) de cada indicador basados en los resultados mensuales obtenidos.

Tabla 4.5. Plan de acción. Act. Realizadas vs. Act. Planificadas

MEAN TIME BETWEEN FAILURE															
Num.	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	AVANCE	FECHA DE FIN	RESPONSABLE
1	ACTUALIZAR LOS PLANES DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS EN EL MP8, UN BUSQUEDA DEL MANTENIMIENTO PERSONALIZADO Y ESPECÍFICO.	3/10/2005											100,00%	17/10/2005	DANIEL MARTINEZ Y ADRIÁN SÁNCHEZ
2	EMITIR LAS ÓRDENES DE REPORTE DE FALLA, EN LOS FOLIOS DISPUESTO PARA ESTE FIN EN EL SOFTWARE MP8, DE ESTA MANERA SE LLEVA UN CONTROL MAS AUTOMATIZADO.	21/9/2005											50,00%	CONTINUO	JAVIER LANDER Y PASANTES (ADRIÁN SÁNCHEZ Y DANIEL MARTINEZ)
3	CAMBIO DE SISTEMA PARA REALIZAR LA PRUEBA DE FUGA Y ABS, EN BÚSQUEDA DE LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO, ASISTIDO CON LA EMPRESA VIA	5/10/2005											40,00%	5/4/2006	DPTO. MTTO Y MANUF.
4	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO Y MECÁNICO A TRAVÉS DEL SOFTWARE MP8 PARA ASEGURAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS POLIPASTOS	15/10/2005											100,00%	15/11/2005	ADRIÁN SANCHEZ? DANIEL MARTNEZ

Página 1

Tabla 4.6. Plan de acción. Indicador MTBF

ACTIVIDADES PLANIFICADAS VS. ACTIVIDADES REALIZADAS

Num.	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	AVANCE	FECHA DE FIN	RESPONSABLE
1	DESARROLLO DE PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MATRICES DE ENSAMBLAJE	20/9/2005											0	3/9/2005	(ADRIÁN SÁNCHEZ)
2	CARGAR LOS PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MATRICES DE ENSAMBLE EN EL SOFTWARE MP8	3/10/2005											0	17/10/2005	ADRIÁN SÁNCHEZ
3	DESARROLLO DE PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA POKA YOKES.	3/10/2005											0	17/10/2005	(ADRIÁN SÁNCHEZ)
4	CARGAR LOS PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS POKA YOKES EN EL SOFTWARE MP8	9/10/2005											0	24/10/2005	ADRIÁN SÁNCHEZ
5	ACTUALIZAR LOS PLANES DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS EN EL MP8, UN BUSQUEDA DEL MANTENIMIENTO PERSONALIZADO Y ESPECÍFICO.	3/10/2005											0	17/10/2005	ADRIÁN SÁNCHEZ
6	SEGIMIENTO DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTABLECIDOS Y LISTADOS EN EL SOFTWARE MP8	17/10/2005											0	CONTINUO	DPTO. DE MANTENIMIENTO

Página 1

Tabla 4.7 Plan de acción Indicador Fugas de aceite

Cantidad de equipos con botes de aceite / total de equipos que utilizan aceite

Num.	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	AVANCE	FECHA DE FIN	RESPONSABLE
1	ADMINISTRAR EN ALMACÉN DE REPUESTOS VÁLVULAS DE ANTIGOTEO PARA LÍNEAS DE ACEITE	16/11/2004											100	17/12/2005	DPTO. DE MTTO
2	CAMPAÑA DE AUDITORÍAS PREVENTIVAS DE BOTES DE ACEITE EN LÍNEAS	16/11/2004											100	17/12/2005	Comité Ambiental
3	DESARROLLO DE PLAN DE ATENCION DE FUGAS DE ACEITE (formato mensual de revisión de líneas con fuga de aceite)	9/11/2004											100	24/12/2005	ADRIÁN SANCHEZ)
4	COLOCACIÓN DE TAPONES A MANGUERAS CON REMANENTE DE ACEITE PARA EVITAR EL DERRAME EN PLANTA.	15/9/2005											100	30/10/2005	DPTO. DE MTTO
5	SEGUIMIENTO DEL RESPECTIVO MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO PARA LAS BOMBAS DE ACEITE, EN ARAS DE MANTENER LOS SELLOS Y RODAMIENTOS INTERNOS EN BUEN ESTADO.	3/10/2005											50	CONTINUO	DPTO. DE MTTO
6	REINCORPORAR EL SOFTWARE MP8, PARA PLANIFICAR Y CONTROLAR LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	20/9/2005											100	1/10/2005	ADRIÁN SANCHEZ

Página 1

Tabla 4.8. Plan de acción kWh vs. Piezas Producidas

Kwatt / piezas producidas

Num.	Actividad	Fecha inicio	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Avance	Fecha Fin	Responsable
1	CAMBIO DE ILUMINACIÓN A LÁMPARAS ESPECULARES EN ÁREAS DE ADMINISTRATIVAS Y COMEDOR	7/12/2004											100	31/12/2005 **	DPTO DE MANTENIMIENTO
2	PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE MANUFACTURA DE RACKS PARA DIFERENTES LÍNEAS EN PLANTA.	1/9/2005											100	CONTINUO	DPTO DE MANTENIMIENTO
3	INSTALACIÓN DE TEMPORIZADORES PARA ACTIVADO Y DESACTIVADO AUTOMÁTICO DE LOS AIRES ACONDICIONADOS DE LA PLANTA.	18/1/2005											100	28/05/2005 **	DPTO DE MANTENIMIENTO
5	ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA, QUE SE ENFOQUE DIRECTAMENTE EN LA CONCIENTIZACIÓN COLECTIVA DEL PERSONAL DE DSI, A REDUCIR EL CONSUMO MENSUAL. (especialmente PC y luces de ofic.)	25/9/2005											100	CONTINUO	Comité Ambiental
5	INSTALACIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES	18/1/2005											60	28/05/2005 **	AMV

** Fecha reprogramada (30/01/06)

Página 1

Tabla 4.9 Plan de acción Equipos Reemplazados vs. Equipos Instalados

Equipos Instalados vs. Equipos Reemplazados

Num.	Actividad	Fecha inicio	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	Advance (%)	End Date	Responsable
1	PROGRAMA DE REEMPLAZO DE AIRES ACONDICONADOS DE GAS FREON.	ACCIÓN CONTINUA		70	CONTINUO	DPTO DE MANTENIMIENTO
1.2	INSTALACIÓN DE AIRES ACONDICIONADOS DE VENTANA ECOLÓGICO PARA LA OFICINA DE CALIDAD (AA-013, AA-014)	jun-03		100	jul-05	DPTO DE MANTENIMIENTO
1.3	INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA ECOLÓGICO EN ALMACEN (AA-006)	ene-04		100	feb-05	DPTO DE MANTENIMIENTO
1.4	INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO ECOLÓGICO SAMGSUNG . OFIC. DE PRODUCCIÓN (AA-005)	ago-04		100	sep-04	DPTO DE MANTENIMIENTO
1.5	INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICONADO CENTRAL ECOLÓGICO DE 5 TONELADAS EN TECHO (ZONA DE GERENCIA) (AA-010)	dic-04		100	ene-05	DPTO DE MANTENIMIENTO
1.6	INSTALCIÓN DE AIRE ACONDICIONADO ECOLÓGICO DE 10 TONELADAS PARA LAS OFICINAS DE PLANTA BAJA (ADMINISTRACIÓN) AA-002	nov-05		50	dic-05	DPTO DE MANTENIMIENTO

Página 1

CAPÍTULO V. VISIÓN PROSPECTIVA. APLICACIÓN DE TPM EN LA LÍNEA WK

A fin de mantener la competencia de la empresa y elevar los niveles de calidad, es preciso, que luego de establecer eficientemente el Plan de Mantenimiento Preventivo, se continúen desarrollando e implementando herramientas de ayuda que permitan la evolución de la Gestión de mantenimiento. Es por ello que aquí se presenta una concepción del mantenimiento bajo la óptica de la integración del personal operativo y de mantenimiento llamada: Mantenimiento Productivo Total (TPM). Invitando a la empresa a estudiar la posibilidad de su aplicación a mediano y largo plazo toda vez que se haya establecido el mantenimiento preventivo como base fundamental para la adecuada aplicación del TPM en la línea WK

A continuación se hace mención de algunas consideraciones básicas relacionadas con el TPM (Mantenimiento Productivo Total)

5.1.-TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)

5.1.1. Justificación De Aplicación De TPM

Necesidad de implantación de un nuevo enfoque de mantenimiento, que logre la integración armónica y adecuada de todas las etapas, conforme a la dinámica del proceso productivo de la empresa, a objeto de aprovechar al máximo, la capacidad de los recursos humanos y materiales disponibles para asegurar los resultados esperados a la luz de una óptima estructura de planta.

5.1.2.- Definición De TPM

Programa de mantenimiento sistemático capaz de fortalecer la capacidad competitiva y productiva de la empresa, a través de la transformación del enfoque del desarrollo del proceso productivo, directivo y organizacional.

5.1.3.- ¿Qué no es TPM?

1) Instrumento o herramienta para realizar acciones de mantenimiento de planta.
2) Sistema de adelgazamiento de la estructura de mantenimiento en planta extensivo para oficinas y demás áreas de la empresa.
3) Posibilidad de transferir trabajos básicos de mantenimiento a las áreas de producción y procesos de la planta.

5.1.4.- Objetivo General

Reducir los costos de producción de la planta a través del establecimiento y promoción de un programa de mantenimiento sistemático, basado en el compromiso con la empresa y la aceptación de las responsabilidades inherentes a dicho compromiso.

5.1.5.- Objetivos Específicos

1) Optimización el uso de los equipos en planta
2) Mejorar la fiabilidad del proceso productivo
3) Aumentar los tiempos productivos
4) Eliminar o reducir las averías de los equipos, dispositivos y demás instrumentos presentes en el proceso productivo
5) Evitar paros de emergencias y PNP
6) Reducir los mantenimientos correctivos

5.1.6.- Requisitos De Aplicación

1) Planificación y estructuración de una estrategia empresarial que permita definir los resultados esperados a corto, mediano y largo plazo luego de la aplicación de TPM.
2) Establecimiento de una comunicación bidireccional entre personal directivo y personal operativo.
3) Entrenamiento y capacitación de operarios para la realización de trabajos básicos de mantenimiento y desempeño de trabajos en equipos.
4) Compromiso y disposición de la empresa a la aplicación del TPM.

5) Educación del personal de la planta sobre los conceptos básicos y bondades que ofrece el TPM.

5.1.7.- Barreras Actuales Para La Aplicación De TPM.

1) Visos de negligencia y conformismo del personal de la empresa.

2) Limitaciones de acción y restricción de trabajos (Tareas exclusivas y específicas sin visión de conjunto).

3) Falta de entrenamiento del personal operativo (la información suministrada se limita a los manuales).

4) Sectorización del conocimiento. (poca articulación).

5) Limitación y delegación de responsabilidades.

6) Obediencia estricta al calendario del MP, y no a las necesidades reales de los equipos (control de estado del equipo).

7) No hay mecanismos implementados para consultar opinión de los operarios, en términos de operatividad de los procesos.

5.1.8.- Características Generales De Aplicación Sistema De TPM

1) Programa de carácter empresarial, que contempla los resultados y el alcance requeridos en función de un plan pertinente y contextualizado a la realidad particular.

2) Conformación de equipos de trabajo. (Por Ej.: grupos de trabajo divididos por línea).

3) Designación de un líder para el personal operario y coordinadores del programa TPM.

4) Aplicación de "*benchmarking*[6]" para la actualización y adquisición de conocimientos.

5) Realización de trabajos de mantenimiento básico en línea,

---

[6] *Benchmarking es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria. (David T. Kearns, director general de Xerox Corporation)*

llevados a cabo por los operarios, en caso de ser necesario.

6) Autonomía como base de la dirección de operación y producción.
7) Desarrollo de la filosofía del mantenimiento autónomo.
8) Diseño de libre Mantenimiento.
9) Monitoreo de los procesos de mantenimiento (Indicadores).
10) Eliminación de la figura del "héroe" dentro de la planta. Es decir, esa persona por la que pasan todos los procesos y sin su ayuda no sería posible completar las actividades y labores en la planta.

5.2.- FUNCIONES DEL PERSONAL QUE INTEGRA EL TPM

5.2.1.- Grupos de trabajo:

1.-Elaborar un diagnóstico general de fallas en las líneas de operación.

2.- Evaluar, en forma continua, la calidad del trabajo con base al plan y sus indicadores reales así como el desempeño laboral para el mejoramiento y reparaciones de fallas en las líneas.

3.- Diseñar un plan de acción en conjunto con el líder de TPM y el personal del mantenimiento para solventar las fallas diagnosticadas.

4.- Comunicar y/o publicar el alcance continuo de la aplicación del TPM, a través de resultados tangibles.

5.- Compartir las experiencias individuales de cada integrante, perteneciente a una misma línea de producción, en principio y luego entre el personal de diferentes líneas

6.- Llevar un control actualizado del estado de los equipos, dispositivos e instrumentos en línea.

7.- Evaluar, en forma continua, la calidad del trabajo con base al plan y sus indicadores relacionados con el desempeño laboral y aprovechamiento de las oportunidades para mejorar los procedimientos de reparaciones o fallas en líneas

5.2.2.- Líder y coordinador de TPM:

1.- Encargado de difundir la naturaleza, bondades y alcances del programa TPM, así como la notificación de los resultados específicos, estipulados en la estrategia empresarial a través de su planificación.

2.- Velar por el cumplimiento de los planes de acción, generados por el personal operativo y de mantenimiento.

3.- Concientizar al personal operativo y de mantenimiento sobre el compromiso y las responsabilidades que sugiere la aplicación de TPM.

5.2.3.- Departamento de Mantenimiento:

1.- Planificar una estrategia empresarial operativa, en conjunto con el personal directivo, con base a la aplicación de TPM.

2.- Capacitar y entrenar al personal operativo para realizar trabajos básicos de mantenimiento.

3.- Desarrollar un plan de manteniendo preventivo cónsono con las necesidades y requerimientos de la Estrategia Empresarial y sus resultados.

4.- Llevar a cabo los trabajos de MP, derivados del cronograma de actividades de mantenimiento y de los reportes de control de estado de los equipos de cada línea.

5.- Organizar y planificar los planes de acción, para reparar las fallas y realizar los trabajos de mejoramiento, en conjunto con los grupos y el líder del programa TPM.

6.- Llevar un seguimiento de los procesos de mejora y reparaciones de fallas a través del uso de indicadores. (e.g. tiempo productivo, cambios de herramienta, paros por fallas).

7.- Comunicación en forma continua del alcance y logros del programa TPM.

5.2.4.- Personal Directivo:

Planificar una estrategia empresarial operativa, en conjunto con el personal de mantenimiento, en la cual, tenga cabida la aplicación del TPM.

- Aplicación de "*benchmarking*".
- Asegurar el "*catchball*[7]" en la empresa.
- Reconocimiento gerencial de las labores operativas de la empresa.
- Establecer un soporte gerencial que sirva como base para la estructuración, formación y desarrollo del programa TPM.
- Evaluar resultados periódicamente y establecer los correctivos necesarios para asegurar el éxito de la aplicación del TPM

[7] Término usado en el ámbito de empresarial que sugiere una comunicación bi-direccional entre jefe y subordinado, la cual permite mantener exista una comunicación fluida que asegure el bienestar de los empleados en un empresa.

5.3.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA APLICACIÓN DE TPM.

El programa de mantenimiento productivo total (TPM), tiende a enfocarse principalmente en las actividades de mantenimiento preventivo, apoyados en las labores de cuidado y mantenimiento inherentes al trabajo diario de los operados de las líneas en planta.

Los resultados arrojados por empresas en las cuales, se ha aplicado satisfactoriamente el TPM, demuestran claramente que la interrelación de conocimientos y acciones de los grupos de trabajo, así como la combinación de esfuerzos individuales del personal en pro del mejoramiento integral de la planta, han logrado una sensible reducción de fallos en los equipos. Este logro es posible ya que se anticipan y diagnostican las posibles averías desde los inicios del proceso de deterioro del equipo. De esta manera se minimizan los trabajos de mantenimiento tanto preventivo, como correctivo. En consecuencia, aumenta la fiabilidad y la calidad de desempeño del equipo, por lo tanto los procesos de producción mejoran, debido a que se logra un trabajo más rápido y más eficiente. En consecuencia directa, se obtiene una reducción sensible de los costos de producción y operación de la planta.

Se concluye que el programa general de mantenimiento productivo total (TPM) es una vía expedita para el desarrollo y mejoramiento integral de la empresa. Sin embargo, para lograr que este programa alcance los objetivos descritos de manera exitosa, lo cuales si bien son ambiciosos no dejan de ser realizables, debe existir un cambio conceptual y cultural, en el enfoque del mantenimiento y su función dentro del proceso de producción y operación. El TPM sugiere una compenetración entre todos y cada uno de los componentes de la empresa en la búsqueda de una meta específica traducida en un objetivo común: "**El mejoramiento sistemático y continuo de la empresa que redunde en la reducción de costos y la optimización del proceso productivo"**

5.4.- PROYECTO PILOTO EN LÍNEA WK

5.4.1.- PLAN PARA APLICACIÓN DE TPM EN LÍNEA WK

Realizar una encuesta a los operarios de la línea, en la cual se evalúen los conocimientos sobre los procesos de manufactura inherentes al ensamblaje de los módulos. Esto con miras a establecer un **diagnóstico de necesidades de capacitación y adiestramiento.**

La encuesta debe contener preguntas dirigidas a explorar los conocimientos, habilidades y destrezas que tiene el personal en los siguientes aspectos:

1.1- Procedimiento de las etapas que integran el proceso de ensamblaje.

1.2.- Correcto funcionamiento de las herramientas, herramentales, dispositivos y equipos presentes en la línea.

1.3.- Plan de acción a llevar a cabo, ante la presencia de problemas de pequeña envergadura.

1.4.- Plan de acción a llevar a cabo, ante la presencia de problemas de mediana envergadura.

1.5.- Plan de acción a llevar a cabo, ante la presencia de problemas de gran envergadura.

1.6.- Conocimientos, habilidades, facilidades y destrezas que posea cada operario de los procesos de ensamblaje que no forman parte de su actividad diaria. Ello con el fin de conocer la visión global que tienen del proceso de ensamblaje en todas sus dimensiones, independientemente de su trabajo desarrollado en la línea de ensamblaje.

1.7.- Necesidad de conocer áreas relativas al trabajo de planta, que no están relacionadas directamente con su trabajo, pero que sin embargo, serían útiles para lograr un mayor rendimiento en los procesos de ensamblaje de la línea WK.

2.- Evaluación de los resultados de la encuesta, con los cuales se llevará a cabo un **plan de capacitación (aspectos teóricos) y adiestramiento (aspectos prácticos) del personal operario**, contentivo de un bloque de minicursos o talleres que abarquen una relación o mejoramiento laboral a partir del conocimiento requerido en todos los procesos referentes al ensamblaje del eje WK y los procesos de mantenimiento básicos que existen en la línea WK, así como el adiestramiento en los planes de contingencia planificados para llevarse a cabo, en caso de presentarse problemas a pequeña, media o gran escala. Una vez procesada la información de la encuesta en cuestión se podrán diseñar cursos tales como:

5.4.1.1.- Minicursos de capacitación y adiestramiento sobre el conocimiento pleno de los procesos de ensamblaje del eje WK (duración promedio de 1 a 3 horas).

Estrategia metodológica

2.1.1.- Cada operario, en su especialidad, fungirá de facilitador del conocimiento mediante una breve exposición dirigida al resto de sus compañeros de línea para especificar, siguiendo un ordenamiento secuencial y rigurosidad lógica., el correcto desempeño de las tareas y actividades que le corresponden

llevar a cabo en la línea, para lograr el adecuado ensamblaje de los módulos. Para ello se valdrá de material visual debidamente diseñado con la ayuda de los coordinadores quienes ilustrarán su actividad en la línea de producción para ser explicada a la audiencia. De la misma manera podrá utilizar la técnica de la demostración y explicación.

Es bueno destacar que todos los procesos están detallados explícitamente en los HIO, y de esta manera se pueden usar como base de las exposiciones de los operarios, para dictar sus minicursos .y asegurar de que los procesos queden perfectamente entendidos, por todos y cada uno de los operarios.

5.4.1.2.- Minicursos de capacitación y adiestramiento sobre el conocimiento de los procesos de mantenimiento básico en la línea WK.

Ello implica :

2.2.1.- Clasificación de los procedimientos básicos en: mantenimiento de equipos neumáticos, mantenimiento de equipos eléctricos, mantenimiento de equipos hidráulicos, mantenimiento de equipos mecánicos.

2.2.2.- Los especialistas de cada área de mantenimiento, integrantes del Departamnento de esta dependencia, deberán ofrecer una exposición a los operarios de la línea WK, sobre los mantenimientos básicos que pueden ser realizados por los operarios en planta.

2.2.3.- Todos esos procesos están detallados explícitamente en los planes de mantenimiento Preventivo arrojados por el MP8, de esta manera se pueden usar como base de las exposiciones de los operarios, con el fin de que lo procesos queden perfectamente entendidos por todos y cada uno de los operarios

Estrategia metodológica: igual a la anterior

5.4.1.3.- Minicursos de adiestramiento en planes de reacción para la resolución de problemas a mediana y gran escala.

Ello implica

1.- Clasificación de los procedimientos de mantenimiento preventivo que competen al personal que integra el departamento de mantenimiento, con relación a los equipos neumáticos, equipos eléctricos, equipos hidráulicos, equipos mecánicos.

2.- Los especialistas de cada área de mantenimiento, integrantes del Departamento de esta dependencia, deberán ser evaluados en su desempeño con el objetivo de conocer, los conocimientos y deficiencias en las principales áreas de mantenimiento en la línea WK.

3.- Todos los procedimientos de mantenimiento preventivo de equipos están detallados explícitamente en los "planes de mantenimiento" cargados en el software MP8, estos procesos deben ser presentados al personal operativo del Departamento de Mantenimiento, a objeto de eliminar las deficiencias y afianzar los conocimientos y así lograr de esta manera que lo procesos queden perfectamente entendidos, por todos y cada uno de los operarios.

Estrategia metodológica: igual a la anterior

5.4.2.- Evaluación de los minicursos que conforman el plan de capacitación y adiestramiento.-

Se elaborará un pre-test y post-test sobre los aspectos más resaltantes del curso y se compararán resultados a fin de evaluar el logro de los objetivos previamente formulados, en razón del aprendizaje alcanzado por el participante antes y después del entrenamiento.

5.4.3.- Evaluación del plan de capacitación y adiestramiento.

Se llevará a cabo una **encuesta de opinión** anónima a ser llenada por los participantes en los minicursos para evaluar la importancia de los objetivos propuestos. La adecuación de tal actividad, radica en la necesidad de detectar si se hace necesario ahondar o profundizar en determinadas áreas del conocimiento sobre mantenimiento, tanto en operarios de línea como operarios de mantenimiento especializado, así como la metodología aplicada y los mecanismos de evaluación de la instrucción utilizados. Los resultados serán procesados por los coordinadores y presentados, con sus debidas

recomendaciones, al gerente de planta y a los operarios para aplicar las mejoras sugeridas y su aplicación cuantas veces sea requerida.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Programa Mantenimiento Preventivo presentado en este trabajo, es una herramienta útil para minimizar las paradas no planificadas y para optimizar el funcionamiento de los equipos en planta

- La aplicación del mantenimiento correctivo, deriva en una improductividad de planta que se evidencia en un bajo rendimiento de la producción de módulos y ejes.

- La aplicación de un Plan de Mantenimiento Preventivo flexible y continuo, es fundamental para reducir los costos de producción, así como también las condiciones de riesgos dentro de la planta.

- El monitoreo de las actividades de mantenimiento a través de Indicadores de Gestión, ayuda a mantener un Plan de Mantenimiento cónsono con los requerimientos de producción y a priorizar las actividades de mantenimiento necesarias para mantener operativos los equipos y herramientas de la empresa.

- Debido a la insuficiente mano de obra, infraestructura y tecnología disponible en DSI, para cubrir con todas las actividades de mantenimiento, se establece como estrategia de acción la contratación de *outsourcing* o empresas proveedoras de servicios de mantenimiento.

- El uso de un software de mantenimiento como herramienta de trabajo permite automatizar y optimizar la gestión de mantenimiento, ya que se trabaja con gran cantidad de información, que es precisada y agilizada rápidamente por esta herramienta.

- La aplicación e implantación de un Plan de Mantenimiento Preventivo debe ser monitoreada y evaluada constantemente debido a que de ello depende la evolución del mismo apegada a las necesidades y requerimientos cambiantes de la empresa. Esto se logra a través de la adecuada utilización de recursos tales como: Diagramas de Pareto, indicadores de Gestión del Departamento, planes de acción y software de Mantenimiento Preventivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] MPSOFTWARE. *"Manual del Sotware de Mantenimiento Preventivo MP versión 8".* Ciudad de Mexico. (2.004).

[2] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Neumática LTV-37"*. Caracas. (2.004).

[3] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Neumática LTV-27"*. Caracas. (2.004).

[4] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Neumática LTV-46"*. Caracas. (2.004).

[5] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Neumática LTP-51"*. Caracas. (2.004).

[6] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Neumática LTV-37"*. Caracas. (2.004).

[7] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Eléctrica ETV-DS7-100-13S "*. Caracas. (2.004).

[8] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento del Polipasto Neumático de tipo LLA 500"*. Caracas. (2.004).

[9] TUHILL DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Bomba de Vacío KUV-25"*. Caracas. (2.003).

[10] INGERSOLD-RAND DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento del Compresor Ingersold - rand"*. Caracas. (2.003).

[11] INGERSOLD-RAND DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento del secador Ingersold - rand"*. Caracas. (2.003).

[12] STANLEY DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Eléctrica E45LA26-1510 "*. Caracas. (2.004).

[13] ATLAS COPCO DSI. "*Manual de Operación y Mantenimiento de la Herramienta Eléctrica ETP-DS9-4450-20DSSW "*. Caracas. (2.004).

[14] www.mpsoftware.com.mx. Diciembre 2005.
[15] www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/diagramapareto.htm
[16] es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Mantenimiento Diciembre 2005.
[17] www.managementsupport.com/**mantenimiento-productivo-total**.htm

[18] BAUMEISTER, Theodore. AVALLONE, Eugene. *"Manual del Ingeniero Mecánico".* McGraw Hill. Segunda edición en español. Colombia 1.990.

[19] ATLAS COPCO , CD-ROM SerAid. *"Catálogo de Repuestos" Versión 1.9.1*. *(Spare parts Catalogue.)*

APÉNDICE I

PLANES DE MANTENIMIENTO

PLAN MANTENIEMINTO DE LA BOMBA DE VACÍO KUV-25

diciembre 8, 2005
3:43 PM

Parte/Actividad	Frecuencia

MANTENIEMINTO DE LA BOMBA DE VACÍO KUV-25

- MANTENIMIENTO TIPO 1

LIMPIEZA Y REVISIÓN DE CONDICIONES — 3 Meses

1.- CHEQUEAR NIVEL DE ACEITE DE LA BOMBA.
2.- CHEQUEAR LAS CONDICIONES DEL ACEITE DE LA BOMBA.
(CONDICIÓN IDEAL: ACEITE CLARO Y TRANSPARENTE Y DE BAJA VISCOSIDAD).
3.- LIMPIAR LA TRAMPA DE POLVO EN LA SUCCIÓN DE LA BOMBA.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DE LA BOMBA DE VACÍO TUTHILL CORPORATION, KINNEY DIVISION, SINGLE STAGE VANE PUMP KUV-25, INSTRUCTION MANUAL (#1856-1). Revisión. 1997.

- MANTENIMIENTO TIPO 2

LUBRICACIÓN DE LA BOMBA — 6 Meses

1.- DRENAR LA BOMBA.
2.- BAÑO DE ACEITE AL DISPENSADOR (FLUSHING)
3.- CAMBIAR EL ACEITE DE LA BOMBA.
4.- LIMPIEZA EXTERNA DE LA BOMBA.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DE LA BOMBA DE VACÍO TUTHILL CORPORATION, KINNEY DIVISION, SINGLE STAGE VANE PUMP KUV-25, INSTRUCTION MANUAL (#1856-1). Revisión. 1997.

- MANTENIMIENTO TIPO 3

CAMBIO DE FILTRO DE LA BOMBA — 1 Año

1.- *REEMPLAZAR EL FILTRO DE LA DESCARGA.
2.- CHEQUEAR Y LIMPIAR LA VÁLVULA "ANTI-SUCKBACK".

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DE LA BOMBA DE VACÍO TUTHILL CORPORATION, KINNEY DIVISION, SINGLE STAGE VANE PUMP KUV-25, INSTRUCTION MANUAL (#1856-1). Revisión. 1997.

* KIT DE FILTRO DE DESCARGA: N° DE PARTE 714-04-040.
REPAIR KIT: N° PARTE 714-04-540 (INCLUYE FILTRO DE DESCARGA)

- MANTENIMIENTO TIPO 4

CAMBIO DE SELLOS Y ORINGS — 2 Años

*CAMBIAR KIT DE SELLOS Y ORINGS.
"SET OF SEALS FPM" : N° PARTE: 714-04-850.
* EN CASO DE QUE SEA EVIDENTE EL DESGASTE DE LOS SELLOS Y/O EXISTA ALGUNA FUGA DE ACEITE POR EL DESGASTE O MAL FUNCIONAMIENTO DE LOS ORINGS.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DE LA BOMBA DE VACÍO TUTHILL CORPORATION, KINNEY DIVISION, SINGLE STAGE VANE PUMP KUV-25, INSTRUCTION MANUAL (#1856-1). Revisión. 1997.

PLAN HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

diciembre 6, 2005
11:31 AM

Parte/Actividad	Frecuencia

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1 6 Meses

1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA.
2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO.
3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES.

TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTA ACTIVIDAD SE DEBEN LLEVAR A CABO DE ACUERDO A PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2 6 Meses

LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN DE ACUERDO A INSTRUCCIONES Y PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3 6 Meses

ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS UBICADOS EN EL CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4 6 Meses

1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.)
2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5 6 Meses

ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6 6 Meses

VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7 6 Meses

ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2

MANTENIMIENTO TIPO 2 FASE 1 1 Año

CAMBIO DEL KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA.

PARA LTV 37 S006-10 N° PARTE: 4081 0108 90

PLAN MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

diciembre 15, 2005
8:27 AM

Parte/Actividad	Frecuencia

MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

- MANTENIMIENTO TIPO 1

LUBRICACIÓN DE CADENA 6 Meses

INSPECCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y LUBRICACIÓN DE LA CADENA, LA RUEDA DE LA CADENA Y LA GUÍA DE CADENA. PARA EVITAR VIBRACIÓN O RUIDO.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DEL POLIPASTO ATLAS COPCO MODELO LLA (C - SERIES), INSTRUCTION MANUAL (#9836 0806 01). Revisión. 2000 - 2003.

LUBRICACIÓN DEL CARRO PORTAPOLIPASTO 6 Meses

LUBRICACIÓN E INSPECCIÓN DE FUNCIONAMIENTO CORRECTO DE LOS CARROS PORTA POLIPASTOS.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DEL POLIPASTO ATLAS COPCO MODELO LLA (C - SERIES), INSTRUCTION MANUAL (#9836 0806 01). Revisión. 2000 - 2003.

MEDICIÓN Y CALIBRACIÓN 6 Meses

- MEDIR LA CADENA CON EL CALIBRE (4080 0479 00), Y COMPROBAR QUE ESTA NO PASA POR LAS ESPIGAS DE MEDICIÓN DEL CALIBRE.
- LA DIMENSIÓN INTERIOR DE 7 ESLABONES BIEN TENSADOS NO DEBE EXCEDER 113.6 mm
- DESCARTAR LA CORROSIÓN DEL CADENA.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DEL POLIPASTO ATLAS COPCO MODELO LLA (C - SERIES), INSTRUCTION MANUAL (#9836 0806 01). Revisión. 2000 - 2003.

LUBRICACIÓN Y REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO 6 Meses

- DESARMAR EL POLIPASTO COMPLETAMENTE.
- REVISIÓN DEL PASADOR DE SOPORTE DE CARGA QUE CONECTA LA CADENA DE CARGA A LA CADENA Y AL SOPORTE DEL GANCHO.
- INSPECCIÓN DE DESGASTE Y LUBRICACIÓN DE GANCHOS, BOLAS, ENGRANAJES Y ANILLOS DE RODADURA Y RODAMIENTOS.
-ARMAR EL POLIPASTO.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DEL POLIPASTO ATLAS COPCO MODELO LLA (C - SERIES), INSTRUCTION MANUAL (#9836 0806 01). Revisión. 2000 - 2003.

REVISIÓN CONDICIONES EXTERNAS 6 Meses

- REVISAR QUE EL EQUIPO NO PERSENTE DEFORMACIONES FÍSICAS (EN LA CARCAZA) QUE EVITEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DEL POLIPASTO ATLAS COPCO MODELO LLA (C - SERIES), INSTRUCTION MANUAL (#9836 0806 01). Revisión. 2000 - 2003.

EVALUACIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO 6 Meses

- EVALUAR TODA LA ACOMETIDA NEUMÁTICA DEL POLIPASTO.(DESCARTAR FUGAS EN LAS CONEXIONES DEL POLIPASTO AL SISTEMA NEUMÁTICO).

TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO, SE DEBEN REALIZAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICIONES EN EL MANUAL DE OPERACIÓN DEL POLIPASTO ATLAS COPCO MODELO LLA (C - SERIES), INSTRUCTION MANUAL (#9836 0806 01). Revisión. 2000 - 2003.

Parte/Actividad	Frecuencia

- MANTENIMIENTO TIPO 2

CAMBIO DEK IT DE SERVICIO — 1 Año

CAMBIAR KIT DE SERVICIO SEGÚN REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL POLIPASTO, A CONTINUACIÓN SE LISTA LOS KITS DE SERVICIO DEL POLIPASTO.

TIPO DE KIT DE SERVICIO	N° PARTE
1.- KIT DE SERVICIO - FRENO	4310 0684 90
2.- KIT DE SERVICIO - VÁLVULA	4310 0714 90
3.- KIT DE SERVICIO - MOTOR	4310 0884 90
4.- KIT DE SERVICIO - SUSPENSIÓN	4310 2170 90
5.- KIT DE SERVICIO - ENGRANAJES	4310 2173 90

PLAN HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

diciembre 15, 2005
8:13 AM

Parte/Actividad	Frecuencia

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1 — 6 Meses

1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA.
2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO.
3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES.

TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTA ACTIVIDAD SE DEBEN LLEVAR A CABO DE ACUERDO A PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2 — 6 Meses

LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN DE ACUERDO A INSTRUCCIONES Y PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3 — 6 Meses

ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS UBICADOS EN EL CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4 — 6 Meses

1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.)
2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5 — 6 Meses

ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6 — 6 Meses

VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7 — 6 Meses

ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2

CAMBIO DE KIT DE REPUESTO — 6 Meses

CAMBIAR EL KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA LTV-27:

MODELO	N° PARTE
LTV 27S009 - 10	4081 0107 90
LTV 27SR004 - 10	4081 0102 90

Parte/Actividad	Frecuencia

HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1 — 6 Meses

1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA.
2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO.
3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES.

TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTA ACTIVIDAD SE DEBEN LLEVAR A CABO DE ACUERDO A PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2 — 6 Meses

LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN DE ACUERDO A INSTRUCCIONES Y PLANOS EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3 — 6 Meses

ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS UBICADOS EN EL CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4 — 6 Meses

1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.)
2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES EN CD-ROM SerAid. ATLAS COPCO, CATÁLOGO DE REPUESTOS (SPARE PARTS CATALOGUE). Versión. 1.9.1 O SUPERIOR Y/O EN EL MANUAL DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5 — 6 Meses

ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6 — 6 Meses

VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7 — 6 Meses

ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2 FASE 1 — 1 Año

CAMBIO DE KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA.
PARA LOS MODELOS

LTV 46 S002-L13 Y LTV 46S001-L3 EL N° DE PARTE ES: 4081 0104 90

PLAN MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

diciembre 6, 2005
1:45 PM

Parte/Actividad	Frecuencia

MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO — 6 Meses

LA REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEPENDE DEL TIPO DE POKA YOKES:
POKA YOKES DE DIFERENCIACIÓN Y SUJECIÓN:
1.- ASEGURAR LA DIFERENCIACIÓN CORRECTA DE LOS EQUIPOS O DISPOSITIVOS.....( )
2.- ASEGURAR QUE LA SUJECIÓN DE LOS DISPOSITIVOS SEA SEGURA.
3.- EVALUAR LAS POSIBLES PARTES QUE SE ENCUENTREN DOBLADAS O MAL COLOCADAS.....( )
4.- ASEGURAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO GLOBAL DEL POKA YOKES PARA EL CORRECTO ENSAMBLAJE DE LOS MÓDULOS.....( )

POKA YOKES DE PRESENCIA Y DETECCIÓN:
1.- REVISAR LAS ACOMETIDA ELÉCTRICA QUE FORMA PARTE DEL DISPOSITIVO.....( )
2.- EVALUAR EL FUNCIONAMIENTO DE SENSORES ÓPTICOS E INDUCTIVOS.....( )
3.- EVALUAR POSIBLES DAÑOS FÍSICOS QUE EVITEN EL ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO.....( )
4.- ASEGURAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO GLOBAL DEL POKA YOKES PARA EL CORRECTO ENSAMBLAJE DE LOS MÓDULOS.....( )

SECUENCIADORES DE TORQUE (PLC):
1.- LIMPIEZA Y REVISIÓN DE LAS CONEXIONES DEL SECUENCIADOR.....( )

PRUEBA DE FUGA:
1.- REVISIÓN DEL MECANISMO CILINDRO-PISTÓN PARA EL INICIO DE LA PRUEBA.....( )
2.- DESCARTAR FUGA EN EL RACOR DE SUCCIÓN DEL DISPOSITIVO.....( )
3.- DESCARTAR FUGA EN LA GOMA QUE PERMITE EL VACÍO EN EL CONTACTO.....( )
4.- ASEGURAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO GLOBAL DEL DISPOSITIVO QUE REALIZA LA PRUEBA DE FUGA.....( )

REVISIÓN DE INSTALACIÓN DE LOS POKA YOKES — 3 Meses

CHEQUEAR LA ESTABILIDAD Y POSICIÓN ADECUADA EN LA MATRIZ DEL POKA YOKE.

LIMPIEZA Y PINTURA — 6 Meses

LIMPIAR Y REVISAR LA PINTURA DE LOS POKA YOKES.

- EVALUACION DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

VERIFICACION DE IDENTIFICACIÓN — 1 Año

ASEGURAR QUE LOS POKA YOKES ESTEN COMPLETAMENTE CODIFICADO E IDENTIFICADOS.

PLAN MANTENIMIENTO DE F.R.L.

diciembre 15, 2005
8:26 AM

Parte/Actividad	Frecuencia
MANTENIMIENTO DE F.R.L.	
CAMBIO DEL FILTRO DE AGUA	1 Año
ESTE PROCEDIMIENTO ES REALIZADO POR EL PERSONAL DEL MANTENIMIENTO DE PLANTA	
LIMPIEZA GENERAL	1 Año
ESTE PROCEDIMIENTO ES REALIZADO POR EL PERSONAL DEL MANTENIMIENTO DE PLANTA	
CHEQUEO Y CALIBRACIÓN DEL NIVEL DE ACEITE	2 Sem.
ESTE PROCEDIMIENTO ES REALIZADO POR EL PERSONAL DEL MANTENIMIENTO DE PLANTA, LA CALIBRACIÓN DEL ACEITE, ES OPTIMA AL SUMINISTRAR 3 GOTAS POR MINUTO AL SISTEMA DE LA LÍNEA. EN CASO DE QUE EL ACEITE PIERDA SUS PROPIEDADES DE OPERACIÓN, SE DEBE CAMBIARLO.	
PURGAR EL DISPENSADOR DE AGUA	1 Sem.
ESTE PROCEDIMIENTO ES REALIZADO POR EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE PLANTA. * EN CASO DE QUE EL SECADOR NO ESTÉ FUNCIONANDO AL 100% SE DEBE PURGAR EL DISPENSADOR DE AGUA 3 VECES POR SEMANA.	

PLAN HERRAMIENTAS KAWASAKI KPT-1460

diciembre 14, 2005
4:57 PM

Parte/Actividad	Frecuencia

HERRAMIENTAS KAWASAKI KPT-1460

- MANTENIMIENTO TIPO 1

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 1 — 6 Meses

1.- DESARME DE LA HERRAMIENTA.
2.- LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS. UTILIZAR SOLVENTES (ALCOHOL, KEROSENE, THINER) Y APLICARLO CON ESTOPA Y/O CEPILLO.
3.- LISTAR COMPONENTES DEFECTUOSOS (DESGASTADOS, CON CORROSIÓN,CON JUEGO, ETC) CON SUS CORRESOPONDIENTES N° DE PARTES.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 2 — 6 Meses

LIMPIEZA DE TAMIZ Y FILTRO DE ESCAPE PARA EVITAR LA OBTURACIÓN

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 3 — 6 Meses

ARMAR LA HERRAMIENTA DE ACUERDO A PLANOS DE LA HERRAMIENTA KAWASAKI KPT-1460

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 4 — 6 Meses

1.- VERIFICAR LUBRICACIÓN DEL MOTOR, A TRAVÉS DEL F.R.L. (1 GOTA CADA 20 SEG.)
2.- LUBRICAR LOS COMPONENTES DE LA HERRAMIENTA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 5 — 6 Meses

ASEGURAR QUE LAS PARTES QUE INTEGRAN LA HERRAMIENTA CORRESPONDAN CON EL CÓDIGO ASIGNADO A DICHA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 6 — 6 Meses

VERIFICACIÓN DE PINTURA Y ESTADO EXTERNO DE LA HERRAMIENTA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1 FASE 7 — 6 Meses

ASEGURAR QUE NO EXISTA FUGA DE AIRE EN LA CONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO CON LA HERRAMIENTA.

TODAS LAS ACTIVIDADES DESPLEGADAS ESTÁN REFEERIDAS A LOS PLANOS DE LA PÍSTOLA DE IMPACTO KAWASAKI KPT-1460

- MANTENIMIENTO TIPO 2

CAMBIO DE KIT DE SERVICIO — 6 Meses

CAMBIAR EL KIT DE SERVICIO DE LA HERRAMIENTA, SEGUN EL NUMERO DE PARTE INDICADO EN EL MANUAL DE LA PISTOLA DE IMPACTO KAWASAKI KPT-1460.

APÉNDICE II

SOFTWARE MP8

DIAGRAMA DE PROCESO DE MPSOFTWARE

¿CON QUE?
Bases de datos.
Computador (es).
Mantenimiento preventivo MP ver. 8.
Inventario de refacciones ver. 2
Control de herramientas ver. 1

PROCESOS DE INTERFACE:
•Producción
• Planificación del mantenimiento
•Acciones correctivas, preventivas y predictivas.

¿CON QUIEN?
Personal encargado de la gestión del software.
Coordinador de Mtto.

ENTRADA
¿QUE DEBEMOS RECIBIR?

•Ficha técnica de los equipos en planta.
•Actividades para el mantenimiento preventivo
•Programación de las fechas iniciales para realizar los mantenimientos preventivos.
•Listado de repuestos y refacciones.
•Listado de herramientas para actividades de mtto preventivo.
•Listado de equipos claves

REQUISITOS

PROCESO: Gestión de mantenimiento Bajo MPsoftware.
PROPIETARIO: Personal encargado del seguimiento del software.
ACTIVIDADES:
▪Generación de órdenes de mantenimiento preventivo y correctivo.
▪Asignación de recursos y herramientas a cada actividad de mantenimiento
▪Actualización de órdenes de trabajo.
▪Control de inventario de herramientas y recursos y repuestos.
▪Generación de gráficas para el mtto. Predictivo de equipos Claves.
▪ Generación de indicadores de gestión

REQUISITOS

SALIDA
¿QUE DEBEMOS ENTREGAR?

▪Listado de equipos en planta
▪Planes de mantenimiento preventivo
▪Órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo.
▪Cronograma de actividades preventivas y correctivas actualizadas.
▪Gráficas de mtto. Preventivo de equipos claves.
▪Indicadores.

¿CUANTO? ¿CUÁNTOS?
(Indicadores de Desempeño)
•Ordenes de Trabajos Programada vs. Realizada.
•PNP (Paradas no planificadas).

PROCESOS DE APOYO
• Adiestramiento y entrenamiento del personal

¿COMO?
Ruta del manual de MP8.
Curso en video de los software Mantenimiento Preventivo MP ver. 8, Inventario de refacciones ver. 2, control de herramientas ver. 1
Instrucción de mantenimiento

EVALUACION Y MEJORA: Auditoria Interna y Externa

ELABORADO	REVISADO	APROBADO

APÉNDICE III

INSTRUCCIÓN DE MANTENIMIENTO DSI

DANA SYSTEMS INTEGRATION	Código: **I-MT07.001**	Pagina 1 de 3	
	Fecha Emisión: **20/07/03**	Fecha Revisión: 01/09/05	**Nivel: 5**
INSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE: ☐ Ambiente ☐ Seguridad ☑ Calidad	**Título:** Mantenimiento de Equipos e Instalaciones		

REALIZADO POR:	**REVISADO POR:**	**APROBADO POR:**
Superintendente de Manufactura y Mantenimiento	**Analista de Programas Especiales**	**Gerente de Operaciones**

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Establecer un mecanismo de Planificación, ejecución y Control de mantenimiento que garantice la máxima disponibilidad de los equipos productivos y en general de las instalaciones de nuestra División, cumpliendo en su aplicación con las normativas y regulaciones ambientales. Este procedimiento aplica a maquinarias / equipos productivos y no productivos, así como a las instalaciones físicas de planta y todo personal interno y externo responsable de prestar servicios de mantenimiento.

2. REFERENCIAS:

2.1 Internas

Manual de Aseguramiento del Sistema de Gestión Ambiental M – SGC - 001
Manual de Aseguramiento del Sistema de Gestión de la Calidad M – SGA - 001

2.2 Externas

Ruta de Manual de Software MP8 o Programa de Mantenimiento Preventivo y Predictivo. (PMPP)

Manual de Software MP8 o Programa de Mantenimiento Preventivo y Predictivo. (PMPP)

3. DEFINICIONES

3.1 Mantenimiento: Es un conjunto de actividades, dirigidas a preservar y garantizar el normal funcionamiento de un equipo o herramienta, dentro de los limites de eficiencia para lo cual fue diseñado.

3.2 Mantenimiento Preventivo: Consiste en una serie de actividades planificadas, cuya razón fundamentalmente esta basada en actuar antes que se presente la falla y de esta manera evitar paradas no planificadas. Para la elaboración de este plan juega un papel importante la información y asistencia técnica suministrada por los fabricantes.

3.3 Mantenimiento Predictivo: Consiste en tomar datos de los equipos claves a fin de determinar la vida útil restante de ciertos componentes críticos, para de tomar previsiones al respecto.

3.4 Mantenimiento Correctivo: Consiste en una series de actividades dirigidas a encontrar y eliminar la causa raíz de una falla específica, normalmente es usado como base para el mantenimiento preventivo.

3.5 MPP: Mantenimiento Preventivo y Predictivo.

3.6 MP8: Software para la gestión de Mantenimiento Preventivo y Predictivo de los equipos y maquinarias productivas.

3.7 PMMP: Programa de Mantenimiento Preventivo y Predictivo. (Software).

3.8 Equipo Clave: Equipo productivo del cual depende directamente la calidad, confiabilidad y suministro del producto.

4. RESPONSABILIDADES Y NORMAS

4.1 La lista de repuestos y/o Servicios a solicitar a compras o a almacén se encuentran descritos en la Ficha Técnica de cada equipo.

4.2 El personal interno y/o contratista involucrado en el mantenimiento, deben realizar las actividades de MPP según la orden generada por el PMPP.

4.3 El personal involucrado en la ejecución del mantenimiento interno o externo debe cumplir con la normativa ambiental, con la intención de evitar un impacto que degrade el medio ambiente. Los materiales, fluidos ó desecho que resulten de las actividades de mantenimiento, serán dispuestos según Sistema de Gestión Ambiental y Legislación Ambiental Vigente.

4.4 El Analista de Mantenimiento debe determinar los equipos claves.

4.5 El registro de cada actividad MPP se llevará a través del PMPP, los programas para esos equipos y las fechas en que deben realizarse las actividades.

4.6 Los equipos que afectan la calidad, confiabilidad, suministro de los productos, de tipo estacionarios con consumos de energía por encima de 15 KW, que no cuenten con respaldo (Back up) disponibles en planta y que estén sujetos a condiciones normales de desgaste (régimen de trabajo) deben ser incluidos en un programa de mantenimiento predictivo.

5. DESARROLLO DE LA INSTRUCCION:

ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO
5.1	Activar órdenes de mantenimiento a través de la Orden de Solicitud de Mantenimiento y entregar al Dpto. de Manufactura.	Emisor de Solicitud	F-MT-001
5.2	Priorizar las solicitudes de mantenimiento, basado en la fecha de requerimiento, disponibilidad de personal y la gravedad que tenga la Solicitud.	Analista de Mantenimiento	F-MT-001
	Mantenimiento Correctivo:		
5.3	**En caso de Contratación del mantenimiento:** Se deberá realizar una Requisición, solicitando la contratación de dicha actividad, y entregar al área de Compras para su proceso.	Analista de Mantenimiento	Requisición
5.4	**En caso de realizar el mantenimiento**: Revisar en el Almacén de Repuestos el inventario del repuesto relacionado con el Mantenimiento a realizar. De haber en existencia los repuestos requeridos, utilizarlos. En caso de que no haya en existencia el repuesto requerido o en inventario se disponga del stock mínimo, debe solicitarse el repuesto al área de Compras, a través de una Requisición para cubrir el inventario. Al ejecutar el mantenimiento, la persona encargada debe velar por el cumplimiento de la normativa ambiental y seguridad a fin de evitar impactos que degraden el medio ambiente.	Analista de Mantenimiento	Requisición
5.5	Al finalizar la actividad, completar su parte de la Solicitud de Mantenimiento, haciéndola firmar en conformidad por el requisitor.	Analista de Mantenimiento	F-MT-001
5.6	Registrar a través del MP8 la actividad realizada y actualizar el inventario de repuesto.	Analista de Mantenimiento	PMPP
	Mantenimiento Preventivo y Predictivo		
5.7	Solicitar con antelación al Dpto. de Compras, a través de una Requisición los repuestos y servicios que se indican en el Programa PMPP para mantenimientos futuros de acuerdo al Plan de MPP.	Analista de Mantenimiento	PMPP
5.8	Solicitar los repuestos a almacén de repuestos y supervisar las actividades de Mantenimiento Preventivo y/o Predictivo, tomar nota de los repuestos que no están planificados y/o actividades a mejorar.	Analista de Mantenimiento	
5.9	Una vez concluido el Mantenimiento Preventivo de herramientas neumáticas, se le debe colocar la tarjeta de Identificación de “Herramienta en Mantenimiento”.	Analista de Mantenimiento	F-MT-003

5.10	Verificar que la herramienta cumpla con los torques establecidos según las HIO.	Analista de Calidad	
5.12	Quitar la tarjeta de Herramienta en Mantenimiento y liberar la herramienta para producción.	Analista de Calidad	F-MT-003

6. ANEXOS

Solicitud de Trabajo de Mantenimiento F-MT-001
Tarjeta de Herramienta en Mantenimiento F-MT-003

7. CONTROL DE REVISIONES

Nivel de Cambio	Fecha	Cambio	Solicitó
0	20/07/03	Elaboración según Norma ISO/TS 16949:2002.	A. Marulanda
1	04/09/03	Revisión General (Responsabilidad, propiedad del cliente).	A. Marulanda
2	15/10/03	Inclusión en Item 4.6 Ver Item 5.6 de Instrucción Productos Suministrados por el Cliente (I-ICP07.009).	S. Arvelo
3	13/11/03	5.1 Inclusión de comentario: Por medio del formato de PAP, se pueden activar órdenes de mantenimiento.	A. Morillo
4	04/08/04	Sustitución de MP7 por MP8 en los Items 2.2, 3.6, 4.2, 4.5. Incluir en el Item 6 la Tarjeta de Herramienta en Mantenimiento Código: F-MT-003. Cambio del cargo de la persona que aprueba el documento “Gerente de Operaciones”.	S.Hernández
5	01/09/05	Inclusión del Código al manual de Calidad y al manual de ambiente, Modificación del Ítem 4.1, 4.4 y 4.5, Inclusión del ítem 4.7, eliminación del Ítem 5.7.	A. Marulanda

APÉNDICE IV

LISTADO DE EQUIPOS EN BASE DE DATOS MP8

TROLLEY DE CADA LINEA ATLAS COPCO, GEN, SANSUM

Centro de Costo: PLANTA

Plan asociado: MANTENIEMITNO DE TROLLEY

trolley de las estructuras de puente gruas.

ACEITE

BA-001 BOMBA DE ACEITE COMPARTIDA.

Centro de Costo: KJ

Plan asociado:

ES COMPARTIDA ENTRE LAS LINEAS U-151 Y KJ

BA-002 BOMBA DE ACEITE YAMADA NDP-25BAC

Centro de Costo: XL DELANTERO

Plan asociado:

SERIAL 282061N9

BA-003 BOMBA DE ACEITE YAMADA NDP-5PPT

Centro de Costo: XL TRASERO

Plan asociado:

CONEXION DE 1/4 CAUDAL MINIMO 1LT/MIN

BA-005 BOMBA DE ACEITE LINCOLN STLOUIS 84230 SERIE D

Centro de Costo: NPR

Plan asociado:

BA-007 BOMBA DE ACEITE MASSFLO MASS 2100

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado:

PRESIÓN NOMINAL PN 40
TAMAÑO D16
SERIAL 121905N041

BA-008 BOMBA DE ACEITE YAMADA NDP-10

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado:

AIRE ACONDICION

AA-001 AIRES ACONDICIONADOS 24.000 BTU CARRIER JCD-24-3D

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE LA FUENTE DE ALIMENTACIONñ: 8 AMP, CAPACIDAD 24000 BTU, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 9 LIB.(MEZCLA)

AA-002 AIRE ACONDICIONADO CENTRAL WESTING HOUSE NO INDICADO

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO UBICADO EN LA ZONA DE ADMISNISTRACIÓN. (RECURSOS HUMANOS Y CADIVI).VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE LA FUENTE DE ALIMENTACION: 16 AMP, GAS REFRIGERANTE 18 LIB, CAPACIDAD 15TON.

AA-003 AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA YORK RD-35E6C

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO UBICADO EN LA ZONA DEL COMEDOR. VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE LA FUENTE DE ALIMENTACION: 8 AMP, CAPACIDAD: 35000 BTU, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE: 9 LIB.

AA-004 AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA MITCO USA D31-7

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO UBICADO EN LA ZONA DEL COMEDOR. 31000 BTU.VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE FUENTE I ALIMENTACION 8 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 9 LIB. (MEZCLA) CAPACIDAD 31000 BTU

AA-005 AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA DAEWOO DWA-182

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO UBICADO EN LA OFICINA DE PRODUCCIÓN. AIRE ECOLÓGICO. VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE FUENTE DE ALIMENTACION 8 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 9 LIB. (MEZCLA) CAPACIDAD 24.000 BTU

AA-006 AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA SAMGSUN AW24F1MBC

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO EN EL ALMACEN DE RECIBO.VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE FUENTE DE ALIMENTACION 8 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 9 LIB. (MEZCLA) CAPACIDAD 24.000 BTU.(ECOLÓGICO).

AA-007 AIRE ACONDICIONADO CENTRAL SPLIT 102H2 10 TONELADAS

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO SPLIT 102H2 UBICADO EN EL AREA DE MANUFACTURA/OFIC. ADMINISTRATIVAS. VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE LA FUENTE DE ALIMENTACION: 16 AMP, CAPACIDAD 10 TONELADAS, CARGA DEL GASGS REFRIGERANTE 16.5 LIB.

AA-008 AIRE ACONDICIONADO CENTRAL SPLIT 82H2 08 TONELADAS

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO SPLIT 82H2 UBICADO EN LA ZONA DE SUMINISTROS/OFIC. ADMINISTRATIVAS.VOLTAJE NOMINAL: 220 VOL AMPERAJE DE LA FUENTE DE ALIMENTACION: 16 AMP, CAPACIDAD 8TONELADAS, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 16.5 LIB.

AA-009 AIRE ACONDICIONADO CENTRAL SPLIT 601 YORK 7.5 TONELADAS

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDIONADO UBICADO EN LA ZONA DE COMPRAS/OFIC. ADMINISTRATIVAS. VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE LA FUENTE DE ALIMENTACION: 16 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 16.5 LIB.

AA-010 AIRE ACONDICIONADO CENTRAL NORDYNE 5 TONELADAS

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

AIRE ACONDICIONADO ECOLÓGICO DE LA ZONA DE GERENCIA/OFIC. ADMINISTRATIVAS. VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERA DE LA FUENTE DE ALIMENTACION: 16 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 10 LIB.

AA-011 AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA FRIGIDAIRE 15.000 BTU

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

UBICADO EN LA OFICINA DE T.I. CUARTO DE SERVIDORES. VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE FUENTE DE

ALIMENTACION
8 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 9 LIB.

AA-012 AIRE ACONDICIONADO CENTRAL SPLIT 52H2 MOTTARD COLD 8 TON

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

FINANZAS/OFIC. ADMINISTRATIVAS. .VOLTAJE NOMINAL: 220 VOLT, AMPERAJE DE LA FUENTE DE ALIMENTACION: 16 AMP, CAPACIDAD 8TONELADAS, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 16.5 LIB.

AA-013 AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA SAMGSUN LW-E2133CL

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

OFIC. CALIDAD 24.000 BTU. 220 VOLT, AMPERAJE DE FUENTE DE ALIMENTACION 8 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 9 LIB

AA-014 AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA LG 241 LG 241

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS

OFIC. CALIDAD 21.000 BTU. 220 VOLT, AMPERAJE DE FUENTE DE ALIMENTACION 8 AMP, CARGA DEL GAS REFRIGERANTE 9 LIB

BOMBA DE VACÍO

BV-001 BOMBA DE VACÍO PARA PRUEBA DE FUGA Y ABS TUTHILL CORPORATION KUV-25

Centro de Costo: PLANTA

Plan asociado: MANTENIEMINTO DE LA BOMBA DE VACÍO KUV-25

BV-002 BOMBA DE VACÍO TUTHILL CORPORATION KVAC-2

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE LA BOMBA DE VACÍO KVAC-2

BV-003 BOMBA DE VACÍO TUTHILL CORPORATION KVAC-5

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE LA BOMBA DE VACÍO KVAC-5/21

SE MANTIENE EN EL TALLER.

COMPRESOR DE AI

AC-001 COMPRESOR DE AIRE INGERSOLL RAND SSR XF75

Centro de Costo: BOMBA DE ACEITE

Plan asociado: MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR

CONPRESOR DE AIRE MARCA: INGERSOLL RAND, MODELO: SSR XF75,
CAPACIDAD: 300 SCFM, POTENCIA: 75 HP PRESION: 100 PSIG
VOLTAGE DE ENTRADA: 460/ 3F/ 60HZ SERIAL: 13712U96230

AC-002 SECADOR DE MASA TERMICA INGERSOLL- RAND TM-40E4

Centro de Costo: BOMBA DE ACEITE

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE SECADOR

CAPACIDAD 400 CMF, VOLTAJE: 220 VOLT, PRESION DE AIRE MAX 250 PSI, TEMP MAXIMA DE ENTRADA 130 F

AC-003 PULMON DE AIRE TALLER ETNA SMT-R1616

Centro de Costo: BOMBA DE ACEITE

Plan asociado: MANTENIMIENTO DEL PULMON DE AIRE

CAPACIDAD DE 2000LB, PRESION MAXIMA15.81 KG/CM, PRESION DE TRABAJO 10.54 KG/CM.

F.R.L.

FR-001 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. LINCOLN

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO 100 PSI.
PRESIÓN MÁXIMA REPORTADA POR EL MANÓMETRO 150 PSI.

FR-002 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100 PSI
PRESIÓN MAXIMA REPORTADA POR EL MANÓMETRO. 230 PSI.

FR-003 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. CAMOZZI

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100 PSI
PRESIÓN MAXIMA REPORTADA POR EL MANÓMETRO. 230 PSI

FR-004 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. NO ES VISIBLE

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

NO SE PUEDE LEER LA MARCA NI LA PRESIÓN REPORTADA YA QUE SE ENCUENTRA EN EL RIEL DEL POLIPASTO DE LA LÍNEA.

FR-005 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. SNC

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 105 PSI
PRESIÓN MÁXIMA REPORTADA POR EL MANÓMETRO 160 PSI.

FR-006 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO. MANÓMETRO FESTO

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA

FR-007 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. CAMOZZI

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 105 PSI
PRESION MÁXIMA INDICADA 180 PSI.

FR-008 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100 PSI.
PRESIÓM MAXIMA INDICADA 230 PSI.
(FALTA LA PANTALLA DEL MANÓMETRO).

FR-009 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L.

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

FR-010 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: AMAZON CENTRAL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

NO TIENE PANTALLA NI LEYENDA GRADUADA DEL MANÓMETRO.

FR-011 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 80 PSI
PRESIÓN INDICADA EN MANÓMETRO 130 PSI.

FR-012 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: MC PHERSON

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO 110 PSI.
PRESIÓN MAXIMA 230 PSI.

FR-013 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: XL DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 105 PSI.
PRESIÓN MAXIMA INDICADA EN EL MANÓMETRO 230 PSI

FR-014 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100 PSI
PRESIÓN MÁXIMA INDICADA EN EL MANÓMETRO 230 PSI.
COMPARTIDO CON GMT-835

FR-015 UNIDAD DE MANTENIEMIENTO NEUMÁTICO FESTO

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100 PSI.
PRESIÓN MAXIMA INDICADA EN EL MANÓMETRO 230 PSI.

FR-016 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO FESTO

Centro de Costo: XL TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100 PSI.
PRESIÓN MÁXIMA INDICADA EN EL MANÓMETRO 230 PSI

FR-017 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO (MANÓMETRO) FESTO

Centro de Costo: XL TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100 PSI
PRESIÓN MÁXIMA INDICADA POR EL MANÓMETRO 230 PSI

FR-018 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. CAMOZZI

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 100
PRESIÓN MÁXIMA INDICADA POR EL MANÓMETRO 160 PSI.

FR-019 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEMÁTICO F.R.L. COMP AIR

Centro de Costo: PRENSA DE NEON

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 80 PSI
PRESIÓN MÁXIMA INDICADA POR EL INDICADOR 160 PSI.

FR-020 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. TOOLTEC

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

EL MANÓMETRO SE ENCUENTRA FUERA DE VISTA.

FR-021 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

PRESIÓN PROMEDIO REPORTADA 90 PSI
PRESIÓN MAXIMA INDICADA EN EL MANÓMETRO 230 PSI

FR-022 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

FR-023 UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO F.R.L. FESTO

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE F.R.L.

HERRAMIENTAS E.

HE-001 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

ESTA COLOCADA EN P-131 PARA PROBARLA EN EL TORQUE DE APRIETE DEL U-BOLT.

HE-002 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETV-S7-100-B13-CTADS

Centro de Costo: XL TRASERO

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: C471014

HE-003 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETV-DS7-100-13S

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: A552150

HE-006 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETP-DS9-4450-20DSSW

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: A584321

HE-008 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETD-DS7-100-S-HAD

Centro de Costo: MC PHERSON

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: A645087

HE-009 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETV-DS7-160-13S

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL A636209

HE-010 HERRAMIENTA ELÉCTRICA STANLEY E45LA26-1510

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL 122204016

HE-011 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETV-DS7-100-B13S

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: A574104

HE-012 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETV-200-13S-DS7

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: A179775

HE-013 HERRAMIENTA ELÉCTRICA STANLEY E33-LA14-33

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: 050305043

HE-014 HERRAMIENTA ELÉCTRICA STANLEY E33-LT74-30

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: 051805054

HE-016 HERRAMIENTA ELECTRICA ATLAS COPCO ETV-DS7-160-13S

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL A640084

HE-017 HERRAMIENTA ELÉCTRICA ATLAS COPCO ETV-DS7-200-13S

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANT HERRAMIENTAS ELECTRICAS

SERIAL: A7600749

HERRAMIENTAS N.

HN-001 HERRAMIENTA NEUMÁTICA (DESINCORPORADA) ATLAS COPCO LTV 46 S002-L13

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 50-115 (NO OPERABLE) SER A870006

HN-002 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S001-L13

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 60-150 NM (OPERANDO).REPUESTOS NECESARIOS END PLATE (Plato superior) (4210 1976 90) END PLATE Plato inferior) (4210 0577 90) CILYNDER (Cilindro) 4210 1840 00).

HN-003 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S009 -10

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 7-15 NM (OPERANDO) SER A850009.
REPUESTOS NECESARIOS: END PLATE (4210 3385 00 VÁLVULA COMPLETA (4210 1573 93)

HN-004 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 S006-10 SER T

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 22-45 NM SER TPA660037.
REPUESTOS NECESARIOS: PLATO SUPERIOR (4210 1976 90) PLATO INFERIOR (4210 0577 90) EJE DEL EMBRAGUE (4210 1835 00) CLUTCH (4210 1836 00)

HN-005 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S001-L13

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 60-150 NM(OPERANDO) SER A574006.
REPUESTOS NECESARIOS: END PLATE (4210 0577 90) PIN (0108 1241 00) ORINGS (0663 6133 00), SHAFT (4210 2142 00) CLUTCH (4210 1836 00) SLEEVE (4210 1845 00) RODAMIENTOS DEL CABEZAL (DE BOLA) (0502 1220 00) EQUIVALENTE 6004 2RS1 RODAMIENTOS DE AGUJA (4090 0372 00)

HN-006 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO CP 60 41TEBAS

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

NO SE TIENEN REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANTERIOR.

HN-007 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTP 51 H006-10

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

TORQUE DE LA HERRAMIENTA (85-225 NM)
REPUESTOS NECESARIOS: END PLATE (4210 2209 90) 2 CILINDROS (4210 2172 00).

HN-008 HERRAMIENTA NEUMATICA ROTOR TOOL N100LATHDLO55 SER A5

Centro de Costo: PRENSA DE NEON

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA ANGULAR 20-105 LBS-PIE (OPERANDO) SER A54483.
REPUESTOS NECESARIOS: CILINDRO, PALETAS Y DEFLECTOR DE RUIDO.

HN-009 HERRAMIENTA NEUMATICA LTP 51 H0041-20 ATLAS COPCO

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

PISTOLA NEUMATICA 145-325 NM (OPERANDO) SER A871002

HN-010 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR006-10

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 22-45 NM (OPERANDO) SER A8

HN-011 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 46 S002-L13

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 50-116 NM SER A872003. MOTOR OXIDADO Y TRANCADO.
REPUESTOS NECESARIOS: EJE DEL EMBRAGUE (4210 1835 00) CLUTCH (4210 1836 00) PLATO SUPERIOR (4210 1976 90) PLATO INFERIOR (4210 0577 90)

HN-012 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 37 SR006-10

Centro de Costo: GMT 835

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR (18 - 32 NM).
REPUESTOS NECESARIOS: ADAPTADOR (CONEXIÓN DE LA ENTRADA DE AIRE) (4210 3185 90) ORING DEL DEFLECTOR (0663 2010 01) BACK HEAD (4210 3183 00) SILENCIADOR (4210 2010 01) PIN DEL REVERSIBLE (0101 2206 00) VALVULA COMPLETA (4210 1573 9 LOCK RING (0335 2130 02) CIRCLIP (0335 1114 00).

HN-013 HERRAMIENTA NEUMATICA LTV 27 S004 -10 ATLAS COPCO

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 14-28 NM SER A854036.
PIÑON DEL CABEZAL (4210 2463 80).

HN-014 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S002-L13

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 50-116 NM (OPERANDO).
REPUESTOS NECESARIOS: END PLATE (4210 1976 90).

HN-015 HERRAMIENTA NEUMATICA LTV 46 S003-L13 ATLAS COPCO

Centro de Costo: WK

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 35-90 NM SER A861001
REPUESTOS NECESARIOS: PLATO INFERIOR (4210 0577 90) CILINDRO (4210 1840 00).

HN-016 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37SR002-L13

Centro de Costo: MC PHERSON

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 0-90 NM SER A86003.
ENGRANAJES DEL PRIMER REDUCTOR: (4110 2302 01) CONEXIÓN DE ENTRADA DE AIRE (DESGASTE EN ROSCA) 4210 3185 90.
PLATO SUPERIOR (4210 3195 00) VALVULA SHUT-OFF (4210 1573 91) ANILLO REVERSIBLE.

HN-017 HERRAMIENTA NEUMATICA LUM 24B HR05 ATLAS COPCO

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LUM 24

HERRAMIENTA ANGULAR 35-12 NM (NO OPERABLE) SER A856031

HN-018 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTP 51 H004-20

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

HERRAMIENTA ANGULAR (145-320 Nm)

HN-019 HERRAMIENTA NEUMATICA LTV 46 S002-L13 ATLAS COPCO

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 50-116 NM SER A859002:
REPUESOS NECESARIOS: VÁLVULA DE ESPIGA (4210 1632 00) PLATO SUPERIOR (4210 1976 90) CILINDRO (42 1840 00) ARO DEFLECTOR PLÁSTICO (4210 1975 00) EJE DEL EMBRAGUE (4210 1835 00) CLUTCH (4210 1836 00).

HN-020 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR002 -L13

Centro de Costo: GMT 835

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 40-90 NM SER A866014

HN-021 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 46 S002-L13

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

NO SE TIENEN REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECIENTE.
EJES DEL CLUTCH AXLE (4210 1835 00) EJES DEL CLUTCH (4210 1836 00) VÁLVULA COMPLETA (4210 2302 01)

HN-022 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTP 51 H006-19

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

HERRAMIENTA ANGULAR 85-225 NM.
KIT DEL PLATO INFERIOR Y CUÑA (4210 2173 90) MOTOR DE FUERZA.
ORING DE LA VÁLVULA DE CORTE. SELLO DE LA VÁLVULA DE CORTE.

HN-023 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR004A-13

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTAS ANGULAR 18-32 NM SER A841002.
END PLATE: PLATO SUPERIOR. (4210 3195 00) CILINDRO (4210 3194 00) END PLATE PLATO INFERIOR (4210 3196 00).

HN-024 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 37 SR002-L13

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 40-90 NM (OPERABLE) SER A860012.
CARCAZA DEL EMBRAGUE (4210 3193 00)

HN-025 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 46 S002-L3

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HN-026 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S004-10

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 14 A 28 NM SER 885013.
REPUESTOS NECESARIOS: KIT ANGLE HEAD (4220 0837 80), RODAMIENTO DE AGUJA DEL PIÑON (4090 0662 00) SELLO (4210 2031 00).

HN-027 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR002-L13

Centro de Costo: XL DELANTERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 40-90 NM (OPERABLE) SER A942016.
PLATO SUPERIOR (4210 3195 00) PLATO INFERIOR (4210 3196 00)

HN-028 HERRAMIENTA NEUMATICA (DESINCORPORADA) ATLAS COPCO LTD51 -008-13-RE

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA ANGULAR 150-85 NM (OPERANDO) . NO SE TIENEN REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECIENTE.

HN-029 HERRAMIENTA NEUMATICA (DESINCORPORADA) ATLAS COPC0 LTD51 -008-13-RE

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA ANGULAR 150-85 NM.
ORING VÁLVULA DE CORTE.

HN-030 HERRAMIENTA NEUMATICA (DESINCORPORADA) ATLAS COPCO LTD51008-13-RE

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA ANGULAR 150-85 NM (OPERANDO)

HN-031 HERRAMIENTA NEUMATICA (DESINCORPORADA) ATLAS COPCO LTD51-008-13-RE

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA ANGULAR 150-85 NM

HN-032 HERRAMIENTA NEUMATICA (DESINCORPORADA) ATLAS COPCO LTD51-008-13-RE

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA ANGULAR 150-85 NM (OPERANDO)

HN-033 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S004 -10

(clave IS

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 14-28 NM (OPERANDO) SER A943006.
END PLATE (4210 3385 00) VANE KIT (4210 2119 90) VÁLVULA DE SHUT OFF (4210 1573093)

HN-034 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 SR004 -10

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 11-24 NM (OPERABLE) SER C146020.
VÁLVULA TIP (4210 2024 91)

HN-035 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S009-10

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 7-15 NM (OPERANDO) SER B143011.
VÁLVULA DE CORTE COMPLETA (4210 1573 93)

HN-036 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S009-10

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 34-70 NM (OPERANDO) SER B143014.
REPUESTOS NECESARIOS: VÁLVULA COMPLETA (4210 1573 93)

HN-038 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR003 -13

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 34-70 NM (OPERANDO) SER A144081.
END PLATE (4210 3196 93)

HN-039 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 S002-L13

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

SER A850003. TORQUE DE LA HERRAMIENTA 50-100 NM.
REPUESTOS NECESARIOS: REVERSIBLE (4081 0103 90) PIN (0101 2206 00)
NOTA: 3 MM * L=10 MM.

HN-040 HERRAMIENTA NEUMTICA ATLAS COPCO LTV 37 S005 -13

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 30-55 NM (OPERANDO) SER A146008

HN-041 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 S005-13

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 30-55 NM (OPERANDO) SERA146006

HN-042 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 37 SR006-10

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 18-32 NM (OPERANDO) SER A145035

HN-043 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 37 SR006-10

Centro de Costo: XL DELANTERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

TORQUE DE LA HERRAMIENTA DE (18-32 NM)

HN-044 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S004 -13

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 25-73 NM (OPERANDO) SER A033004.
SLEEVE (4210 1845 00) RING (4210 1975 00)

HN-045 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46S001-L13

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 60 -150 NM (0PERANDO) SER A369020.
SLEEVE (4210 1845 00).

HN-046 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S001-L13

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 60-150 NM (OPERANDO) SER A369020.
SLEEVE (4210 1845 00)

HN-047 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 46 S002 L13

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 59-116 NM (OPERANDO) SER A149015.
BOCINA ESPACIADORA (410 3385 00)

HN-048 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 S002-L13

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 50 -116 NM (OPERANDO)SER A149021.
REPUESTOS NECESARIOS: SHAFT (4210 2142 00) CLUTCH (4210 1836 00) CYLINDER (4210 1840 00) RODAMIENTOS DE BOLA DEL CABEZAL (0502 1220 00) EQUIVALENTE (6004 2RS1). RODAMIENTO DE BOLA (0502 1210 00) EQUIVALENTE (6001 RS) RODAMIENTO AGUJA (4090 0372 00).

HN-049 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTP51H008-13

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

ATORNILLADOR 70-115 NM (OPERANDO) SER A584004.
REPUESTOS NECESARIOS: RODAMIENTOS DE BOLA (0502 1504 00) EQUIVALENTE: (160004) RODAMIENTO (0515 0413 00) RODAMIENTO DE AGUJA (0517 0100 05).

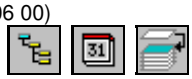
HN-050 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S004-10

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 14-28 NM (OPERANDO) SER A944010.
RODAMIENTOS (4090 0661 00) RODAMIENTOS (4090 0662 00) RODAMIENTOS DE BOLAS DEL PIÑON DEL CABEZAL (0502 0109 00) ROD. DE BOLAS DEL 2° REDUCTOR (4090 0656 00) BOLAS DE 4M/M DE LA TAPA DEL CABEZAL (0517 1106 00)

HN-051 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LM 031 003



Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HN-052 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LM 031 003

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HN-053 HERRAMIENTA NEUMATICA LTV46 N150- L13 ATLAS COPCO

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HERRAMIENTA ANGULAR 60 A 150 NM (OPERANDO)
SER A446001.
SLEEVE (4210 1845 00) EJES DEL CLUTCH (4210 1836 00) CLUTCH AXLE (0502 1835 00)

HN-055 HERRAMIENTA NEUMATICA (REVISAR) STANLEY W40TP-116

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA PARA APRETAR TORNILLO DE CALIPER
SER 765746

HN-056 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 27 S004-10

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV27

HERRAMIENTA ANGULAR 14-28 NM SER A861011

HN-057 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCPO LTV 37 SR003-L13

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LTV37

HERRAMIENTA ANGULAR 34A 70 NM SER A144091

HN-058 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTP51 -H002-20

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

HERRAMIENTA DE IMPACTO DE 230-450 NM

HN-059 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTP 51 H004-20

Centro de Costo: GMT 835

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

SER A865003

HN-060 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV-46-S002-L13

Centro de Costo: AMAZON CENTRAL

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

SERIAL:A446003
TORQUE: 10 - 20 NM

HN-061 GRAPADORA NEUMATICA 2 NM MIBA NTS-24 80486Z-S

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: GRAPADORA NEUMÁTICA MIBA NTS-24 80486Z-S

GRAPADORA QUE REALIZA UNA RANURA EN TUERCA DE SEGURIDAD DE AMAZON

HN-062 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO CP 60 41TEBAS

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HN-063 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTV 46 N150-L13

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

TORQUE DE LA HERRAMIENTA (60-150 NM)

HN-064 HERRAMIENTA NEUMATICA ATLAS COPCO LTV 46 N150-L13

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMATICAS LTV46

HN-065 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO LTP 51 H002-20

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS LPT51

TORQUE DE LA HERRAMIENTA 220-460 NM

(clave IS

HN-068 HERRAMIENTA NEUMÁTICA ATLAS COPCO

Centro de Costo: F/S

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

HERRAMIENTA DE IMPACTO.

HN-070 HERRAMIENTA NEUMÁTICA KAWASAKI KPT-1460

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: HERRAMIENTAS KAWASAKI KPT-1460

PISTOLA DE IMPACTO. SERIAL 4444.

HN-071 HERRAMIENTA NEUMÁTICA KAWASAKI KPT-1460

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS KAWASAKI KPT-1460

4442. HERRAMIENTA DE IMPACTO.

HN-072 HERRAMIENTA NEUMÁTICA KAWASAKI KPT-1460

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: HERRAMIENTAS KAWASAKI KPT-1460

HERRAMIENTA DE IMPACTO.

HN-073 HALADORA DE JUNTA HOMOCINÉTICA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: HALADORA DE JUNTA HOMOCINÉTICA

HN-074 HERRAMIENTA NEUMÁTICA AINCO PRO-SPEC 1000A

Centro de Costo: FVR TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

LUCES DE PLANTA

N/A BOMBILLOS DE NEON FLUORECENTES N/A N/A

Centro de Costo: PLANTA

Plan asociado: LUCES DE PLANTA

BONBILLOS FLUORECENTES DE 220 VOLT

LUCES OFICINA

N/A LAMPARAS N/A N/A

Centro de Costo: OFICINAS

Plan asociado: MANT LUCES OFICINAS

LAMPARAS DE 1.20* 60 CON TUBOS FLUORECENTES DE LA MISMA MEDIDA

MATRIZ DE ENSAM

GMV-041 MATRIZ DE ENSAMBLAJE PARA EJES 835 FABRICACIÓN EXTERNA (GMV)

Centro de Costo: GMT 835

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

GMV924007 MATRIZ DE ENSAMBLAJE PARA EJES TRASEROS KODIAK FABRICACIÓN EXTERNA (GMV)

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

GMV924084 MATRIZ DE ENSAMBLAJE PARA EJES DEALNTEROS KODIAK FABRICACIÓN EXTERNA (GMV)

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-001 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES NEON DELANTERO LH FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-002 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES NEON DELANTERO RH FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-003 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES NEON TRASEROS LH FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-004 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES NEON TRASERO RH FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-011 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES XL DELANTERO FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: XL DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-013 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES KJ TRASERO FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-020-1 MATRIZ DE ENSAMBLE GMT 360/800 TRASEROS FABRICACIÓN EXTERNA (GMV)

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-021 MATRIZ DE ENSAMBLE DE EJES XL TRASEROS FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: XL DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

EJES XL TRASEROS

ME-022 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES TRASEROS P-131 FABRICACIÓN EXTERNA

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-039 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES TRASEROS AMAZON FABRICACIÓN EXTERNA

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-040 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES CENTRALES AMAZON FABRICACIÓN EXTERNA

Centro de Costo: AMAZON CENTRAL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-041 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES DELANTEROS AMAZON FABRICACIÓN EXTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

(clave IS

ME-046 MATRIZ DE ENSAMBLE MÓDULOS GMT 800 CORNER FABRICACIÓN EXTERNA

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-047 MATRIZ DE ENSAMBLE DE EJES DELANTEROS NPR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-048 MATRIZ DE ENSAMBLE DE EJES TRASEROS NPR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-049 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES FORD KA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-051-1 MATRIZ DE ENSAMBLE EJES TRASEROS FABRICACIÓN INTERNA FVR

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-051-2 MATRIZ DE ENSAMBLE DE EJES DELANTEROS FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: FVR DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ME-052 MESA DE SUBENSAMBLE DE VÁLVULAS DE DESENFRENADO

Centro de Costo: FVR TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

ML-001 LÍNEA DE ENSAMBLE WK FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE MATRICES

POKA YOKE

ABS-001 POKA YOKE DE PRUEBA DE FUGA DE ABS FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO.

DA-002 DISPENSADOR DE ACEITE FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

DISPOSITIVO PARA LA COLOCACIÓN DE REMANTENTE DE ACEITE EN EL PROCESO DE SUMINISTRO EN LA CARCAZA DEL DIFERENCIAL.

DA-003 DISPENSADOR DE ACEITE FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

DA-004 DISPENSADOR DE ACEITE FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: XL TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-005 POKA YOKE DE PRESENCIA DE RACKS FABRICACIÓN INTERNA

(clave IS

Centro de Costo: CARGO 815

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO. SENSOR INDUCTIVO

PY-006-1 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DEL CALIPER DERECHO FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-006-2 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DEL CALIPER IZQUIERDO FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-017-1 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DEL CALIPER LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE INDUCTIVO.

PY-017-2 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DEL CALIPER LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-020-1 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE AMORTIGUADOR LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-020-2 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE AMORTIGUADOR LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-024-1 POKA YOKE DE PRESENCIA DE LA TAPA DEL AMORTIGUADOR LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE INDUCTIVO.

PY-024-2 POKA YOKE DE PRESENCIA DE LA TAPA DEL AMORTIGUADOR LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE INDUCTIVO.

PY-026-1 POKA YOKE PARA COLOCACIÓN DE ARANDELA ONDULADA LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-026-2 POKA YOKE PARA COLOCACIÓN DE ARANDELA ONDULADA LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-034-1 POKA YOKE RETENEDOR EXTERNO MC-P 360 FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: MC PHERSON

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-034-2 POKA YOKE RETENEDOR INTERNO MC-P 360 FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: MC PHERSON

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-043 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO. PLC

PY-044 POKA YOKE DE PRUEBA DE FUGA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: XL TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO.

PY-045 POKA YOKE CONTADOR DE PIEZAS MC-P 360 FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: MC PHERSON

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-051 POKA YOKE PRUEBA DE FUGA II FESTO

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO.

PY-055 POKA YOKE DE PRUEBA DE FUGA

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO. EL POKA YOKE ES UTILIZADO EN LA LÍNEA P-131 Y EN LA LÍNEA GMT-835.

PY-056 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE EJES TRASEROS BV226/256 FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-057-1 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE CHARNELAS LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-057-2 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE CHARNELAS LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-058-1 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE CALIPER LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-058-2 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE CALIPER LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-059 POKA YOKE PARA DIFERENCIAR CUBOS 4X4/4X2 FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-067 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO PLC.

PY-073 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO PLC.

PY-076 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO, (PLC).

PY-077-1 SECUENCIADOR DE PRESENCIA Y SUJECIÓN DE BALLESTAS LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-077-2 POKA YOKE DE PRESENCIA Y SUJECIÓN DE BALLESTAS LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-080-1 POKA YOKE DE PRESENCIA Y SUJECIÓN DE BALLESTAS LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 835

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-080-2 POKA YOKE DE PRESENCIA Y SUJECIÓN DE BALLESTAS LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: GMT 835

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-082 POKA YOKE DE PRUEBA DE FUGA FESTO

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-084-1 POKA YOKE DE PRESENCIA Y ORIENTACIÓN DE BALLESTAS LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-084-2 POKA YOKE DE PRESENCIA Y ORIENTACIÓN DE BALLESTAS LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-085-1 POKA YOKE DE PRESENCIA Y SUJECIÓN DE BALLESTAS LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-085-2 POKA YOKE DE PRESENCIA Y SUJECIÓN DE BALLESTAS LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-089 POKA YOKE DE PRESENCIA DE BALLESTAS FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-090-1 POKA YOKE DE PRESENCIA DE CVJ LARGA AMAZON LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-090-2 POKA YOKE DE PRESENCIA DE CVJ LARGA AMAZON LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-091-1 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE CHARNELA IZQUIERDA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-091-2 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE CHARNELA DERECHA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-095-1 POKA YOKE DE SELECCIÓN DE PLC MÓDULO DEL ECOSPORT LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO

PY-095-2 POKA YOKE DE SELECCIÓN DE PLC MÓDULO DEL ECOSPORT LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO

PY-096-1 POKA YOKE DE SELECCIÓN DE PLC MÓDULO DEL AMAZON LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-096-2 POKA YOKE DE SELECCIÓN DE PLC MÓDULO DEL AMAZON LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-100 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES EN LA MATRIZ FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO. SENSOR INDUCTIVO

PY-101 POKA YOKE DE COLOCACIÓN CORRECTA DE TORNILLO DEL AMORT. FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO

PY-102-1 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE PLATO DE FRENO LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-102-2 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE PLATO DE FRENO LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-103 POKA YOKE DE COLOCACIÓN CORRECTA DE GUAYA DE FRENO FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-104 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES TRASEROS FORD KA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELCTRÓNICO.SENSOR INDUCTIVO.

PY-105-1 POKA YOKE DE DIFEERNCIACIÓN DE TAMBOR DE FRENO LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-105-2 POKA YOKE DE DIFEERNCIACIÓN DE TAMBOR DE FRENO LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-106 POKA YOKE DE ORIENTACIÓN DEL SOPORTE FRONTAL DEL EJE FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-205 POKA YOKE DE ENSAMBLE DE CVJ AMAZON-ECOSPORT FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON DEL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-303-1 POKA YOKE DE DIFEERNCIACIÓN DE TAMBOR DE FRENO LD FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-303-2 POKA YOKE DE DIFEERNCIACIÓN DE TAMBOR DE FRENO LI FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-305 POKA YOKE DE PRUEBA DE FUGA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO.

PY-306 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: CARGO 815

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO. PLC

PY-309 POKA YOKE DE COLOCACIÓN DE TORNILLOS EN AMORTIGUADOR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-310 POKA YOKE DE COLOCACIÓN CORRECTA TORNILLO DEL BRAZO INFERIOR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-311 POKA YOKE PRUEBA DE FUGA I FESTO

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO.

PY-312 POKA YOKE DE COLOCACIÓN DEL BRAZO DEL LINK FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-314 POKA YOKE DE POISCIONAMIENTO DE BRAZO DE CONTROL FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO.

PY-315 SECUENCIADOR DE TORQUE I

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-316 SECUENCIADOR DE TOQUE ESTACIÓN II

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-317 SECUENCIADOR DE TOQUE ESTACIÓN III

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-318 SECUENCIADOR DE TOQUE ESTACIÓN IV

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-320 POKA YOKE DE ORIENTACIÓN DE BRAZO DE CONTROL SUPERIOR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-321 POKA YOKE DE ORIENTACIÓN DE BRAZO DE CONTROL INFERIOR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-322 POKA YOKE ORIENTADOR DE PERNO BRAZO DE CONTROL SUPERIOR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO

PY-323 POKA YOKE ORIENTADOR DE PERNO DE BRAZO DE CONTROL INFERIOR FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO

PY-324 SISTEMA DE TRABE ANTI-RETORNO ESTACIÓN I FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-325 SISTEMA DE TRABE ANTI-RETORNO ESTACIÓN II FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-326 SISTEMA DE TRABE ANTI-RETORNO ESTACIÓN III FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-327 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES EN ESTACIÓN FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-328 POKA YOKE DE COLOCACIÓN DE BARRA ESTABILIZADORA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-329-1 POKA YOKE DE KIT DE COMPONENTE DE MASA TAMBOR EXTERNO DEL FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-329-2 POKA YOKE DE KIT DE COMPONENTES DE MASA TAMBOR EXTERNO TRAS FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO.

PY-330 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN DE TIPO DE EJE FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-331 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES EN LA LÍNEA (MATRIZ) FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO

PY-335 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJE EN LA MATRIZ FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO.

PY-336 POKA YOKE DE SUMINISTRO DE ACEITE A LA CARCAZA DEL DIF. FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: CARGO 815

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

BRAZO MECÁNICO CONECTADO AL PLC.

PY-337 POKA YOKE PARA ASEGURAR SUMINISTRO DE ACEITE

Centro de Costo: CARGO 815

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-338 POKA YOKE DE DIFERENCIACIÓN Y PRESENCIA DE BALLESTAS

Centro de Costo: FVR TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

DIFERENCIA MÓDULOS KODIAK Y FVR

PY-339-1 POKA YOKE DE PRESENCIA DE BUJES EN BALLESTAS (FVR)

Centro de Costo: FVR TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

SENSORES INDUCTIVOS. PIN PASADOR

PY-339-2 POKA YOKE DE PRESENCIA DE BUJES EN BALLESTAS (KODIAK)

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-340 POKA YOKE CLAM DE SUJECIÓN DE EJES TRASEROS

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE MECÁNICO

PY-341 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO (PLC)

PY-342 POKA YOKE DE PRUEBA DE FUGA FABRICACIÓN INTERNA

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO

PY-343 POKA YOKE PRUEBA DE FUGA N/A

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE NEUMÁTICO

PY-344 SECUENCIADOR DE TORQUE

(clave IS

Centro de Costo: NEON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELCTRÓNICO (PLC).

PY-345 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

POKA YOKE ELECTRÓNICO, (PLC).

PY-346 POKA YOKE CLAM DE SUJECIÓN DE EJES TRASEROS

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PY-349 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES DELANTEROS

Centro de Costo: FVR DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

SENSORES OPTICOS

PY-350 POKA YOKE DE PRESENCIA DE BALLESTAS

Centro de Costo: FVR DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

SENSORES INDUCTIVOS. COMPARTIDO CON KODIAK

PY-351 POKA YOKE DE PRESENCIA DE EJES TRASEROS

Centro de Costo: FVR TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

SENSORES ÓPTICOS. COMPARTIDO CON KODIAK

PY-354 POKA YOKE DE PRESENCIA Y CONTROL DE VOLUMEN DE ACEITE

Centro de Costo: FVR TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

SENSORES ÓPTICO SUNX.

PY-355 SECUENCIADOR DE TORQUE

Centro de Costo: FVR TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POKA YOKES

PLC. MONITOREA LA SECUENCIA DE ENSAMBLE DE LOS EJES TRASEROS Y DELANTEROS.

POLIPASTOS

PE-001 POLIPASTO ELECTRICO DE 2 TON. 220V. SAMSUNG 309-02OS

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

(3) Trolley Electrico de 2 ton y 220V
MANDO ELECTRICO
CADENA
CANCHO DE SEGURIDAD
INSTALACIONES Y ACOMETIDAS ELECTRICOS

PE-002 POLIPASTO ELÉCTRICO DE 0,5 TONELADAS INGERSOLD-RAND

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

PE-003 POLIPASTO ELÉCTRICO DE 0,5 TONELADAS INGERSOLD-RAND

Centro de Costo: WK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

PP-001 POLIPASTO NEUMÁTICO DE 0.5 TONELADAS SER C-871008 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

GRUA NEUMATICA ATLAS COPCO TIPO LOLA 500 SERIAL C685010, CARRO PORTA POLIPASTO TIPOLLT 1000 SERIAL A861012, CARRO PORTA POLIPASTO TIPO LLT 1000 SERIAL A974009, CARRO PORTA POLIPASTO LLT 1000 SERIAL A974021

PP-002 POLIPASTO NEUMÁTICO DE 0.5 TONELADAS SER C-867011 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

GRUA NEUMATICA ATLAS COPCO TIPO LLA 500 , CARRO PORTA POLIPASTO.

PP-003 POLIPASTO NEUMÁTICO DE 0.5 TONELADAS SERIAL C871011 ATLAS COPCO LLA 500

Centro de Costo: KJ

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

PP-004 POLIPASTOS NEUMATICOS 0. 5 TONELADAS SERIAL: A-583013 ATLAS COPCO

Centro de Costo: KODIAK

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

GRUA NEUMATICA ATLAS COPCO TIPO LOLA 500 SERIAL C685010, CARRO PORTA POLIPASTO TIPOLLT 1000 SERIAL A861012, CARRO PORTA POLIPASTO TIPO LLT 1000 SERIAL A974009, CARRO PORTA POLIPASTO LLT 1000 SERIAL A974021

PP-005 POLIPASTO NEUMÁTICO DE 0.5 TONELADAS SER C443003 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: GMT 360/370/800

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

GRUA NEUMATICA ATLAS COPCO LLA-500, CARRO PORTA POLIPASTO. TIPO

PP-006 POLIPASTOS NEUMATICOS 0.5 TONELADAS ATLAS COPCO

Centro de Costo: XL TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

TIPO LLA-500

PP-007 POLIPASTO DE 0.5 TONELADAS SER C685010 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

GRUA NEUMATICA ATLAS COPCO TIPO LLA-500 ,CARRO PORTA POLIPASTO

PP-008 POLIPASTO NEUMATICOS 0.5 TONELADAS SERIAL: C443801 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: XL DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

LLA-500

PP-009 POLIPASTO DE 1.0 TONELADA SER A455004 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: TALLER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

GRUA NEUMATICA ATLAS COPCO TIPO LLA-500 , CARRO PORTA POLIPASTO

PP-010 POLIPASTO DE 0.5 TONELADAS SER A455006 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: AMAZON CENTRAL

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

GRUA NEUMATICA ATLAS COPCO TIPO LLA 500, CARRO PORTA POLIPASTO

PP-011 POLIPASTOS NEUMATICOS 0.5 TONELADAS SERIAL: A3090205 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

PP-012 POLIPASTO NEUMÁTICO 1 TONELADA ATLAS COPCO

Centro de Costo: P-131

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

COMPARTIDO CON GMT-835

PP-013 POLIPASTOS NEUMÁTICO 0.5 TONELADAS ATLAS COPCO

Centro de Costo: AMAZON TRASERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

PP-014 POLIPASTOS NEUMATICOS 0.5 TONELADAS SERIAL: A583015 ATLAS COPCO N/A

Centro de Costo: NPR

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

PP-015 POLIPASTO NEUMÁTICO 0.5 TONELADAS ATLAS COPCO LLA-500

Centro de Costo: KA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE POLIPASTO

PRENSAS

PH-001 PRENSA HIDRAULICA COHA,ITDA COHA 10 TON

Centro de Costo: NPR BUJES

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE PRENSAS HIDRAULICAS

EMSAMBLE DE ROLINERAS, PRESION PROMEDIO 2000 PSI, PISTON DIAMETRO 2 "

PN-005 PRENSA DE MC PHERSON

Centro de Costo: MC PHERSON

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE PRENSAS NEUMATICAS

PN-006 PRENSA DE MC PHERSON DE NEON

Centro de Costo: NEON DELANTERO

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE PRENSAS NEUMATICAS

PRUEBA DE ABS

ABS-001 DISPOSITIVO PRUEBA DE ABS N/A 4X2 Y 4X4

Centro de Costo: GMT 800 CORNER

Plan asociado: MANTENIMIENTO PRUEBAS DE ABS

MOTOR TRIFASICO DE 0.5 HP Y 1150 RPM, REDUCTOR CON RELACIÓN 25:1, ACEITE REDUCTOR SINTÉTICO

RACKS PARA EJES

N/A RACKS PARA EJES DELT Y TRAS X-L7 N/A N/A

Centro de Costo:

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE RACKS

TABLEROS ELECT

N/A TABLEROS ELECTRICOS N/A M/A

Centro de Costo: PLANTA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE TABLEROS ELECTRICOS

TABLEROS ELECTRICOS DE 220 VOLT A 440 DE 60 AMPS A 100 AMPS, PARA ELECTRICIDAD DE PLANTA Y OFICINAS.

TUBERIASDE AIRE

N/A TUBERIAS DE AIRE N/A N/A

Centro de Costo: PLANTA

Plan asociado: MANTENIMIENTO DE TUBERIAS

TUBERIAS DE AIRE COMPRIMIDO DE 3/4 GALVANIZADO